आनंद वाटे मनी
बनविता भारतीय खेळणी

सुदर्शन खन्ना

अनुवादः उल्हास टुमणे

लोकप्रिय विज्ञान

आनंद वाटे मनी बनविता भारतीय खेळणी

सुदर्शन खन्ना

अनुवाद

उल्हास टुमणे

नॅशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

प्रकल्प प्रायोजक

नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ डिझाइन
अहमदाबाद - 380007.

नॅशनल कौन्सिल ऑफ सायन्स ॲण्ड टेक्नॉलॉजी कम्युनिकेशन.
डिपा. ऑफ सायन्स ॲण्ड टेक्नॉलॉजी
नवी दिल्ली - 110016

पुस्तक विकासासाठी आर्थिक साहाय्य : युनिसेफ, नवी दिल्ली - 110003

पुस्तक रचना
नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ डिझाइन
तरुण दीप गिरीधर, एन.आय.डी.

ISBN 978-81-237-5836-7

पहिली आवृत्ती : 2010 *(शके 1932)*

मूळ © नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ डिझाइन आणि नॅशनल कौन्सिल ऑफ सायन्स ॲण्ड टेक्नॉलॉजी कम्युनिकेशन, 1992

मराठी अनुवाद © नॅशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

The Joy of Making Indian Toys *(Marathi)*

रु. 60.00

संचालक, नॅशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया
नेहरू भवन, 5 इन्स्टिट्युशनल एरिया
वसंत कुंज, फेज-II, नवी दिल्ली - 110 070 यांनी प्रकाशित केले.

अनुक्रमणिका

प्रास्ताविक — *ix*
ऋणनिर्देश — *xi*
प्रस्तावना — *xiii*

विभाग पहिला — *नाद आणि सूर*

1. कागदी पिपाणी — 2
2. पिपळपानाची पिपाणी — 3
3. कागदाची शिट्टी — 4
4. भोंगा — 5
5. कठपुतळीवाल्याची शिट्टी — 6
6. झाडाच्या पानाची शिट्टी — 7
7. छोटी डफळी शिट्टी — 8
8. ध्वनिवर्धक — 9
9. टोपण शिट्टी — 10
10. टिक-टिक — 11
11. झाडाच्या पानाचे टाक — 12
12. सिगरेटच्या पाकिटाचा फटाका — 13
13. पानाचा फटाका — 14
14. कागदी पिशवीचा फटाका — 15
15. कागदाचा टाळीया — 16
16. केळीच्या पानाचा टाळीया — 17
17. काडेपेटीचे डमरू — 18
18. बियांचा खुळखुळा — 19
19. फुग्याचा खुळखुळा — 20
20. काडेपेटीचा खुळखुळा — 21
21. टिकटिकणारी काडी — 22
22. कागदी नळीची फटफट — 23
23. फटाक्याचा धमाका — 24

24. टेलिफोनची घंटी 26
25. काडेपेटीचा दूरध्वनी 27
26. झाकण-ताशा 28
27. अवकाशयान 30
28. गुणगुणणारा भुंगा 31
29. डिजेल इंजीन 32

विभाग दुसरा *सनातन साधने*

30. धनुष्यबाण 36
31. बांबूची बंदुक 37
32. गलोल 38
33. कागदी काडतूस 39
34. छोटासा बाण 40
35. काड्यापेटीचे पिस्तुल 41
36. चिमटा पिस्तुल 42
37. भन्नाट काडतूस 43
38. गोफण 44
39. गोळाफेक 45
40. भिंगरी 46
41. गरगरणारी चकती 47
42. चाती 48
43. पंखा यंत्र 50
44. आंब्याच्या कोयीचे पंखा यंत्र 51
45. मुंगी आणि पंखा यंत्र 52

विभाग तिसरा *भुरळ पाडणारी गती*

46. कागदाचा पंखा 56
47. झाडांच्या पानाचा पंखा 57
48. भिरभिरे 58
49. पवनचककी 59
50. छोटासा पतंग 60
51. खराखुरा पतंग 61
52. गरगरणारा पंखा 62
53. गरगरणारा कोन 63
54. हेलीकॉप्टर 64
55. तरंगणारे कागद 66

56. हवाई छत्री 67
57. जेट विमान 68
58. विमान 69
59. तराजू 70
60. जबरा समतोलक 71
61. तोल सांभाळणारा फुगा 72
62. कसरती कुपी 73
63. जाऊ की नको 74
64. कप्पी 75
65. झाकणाची गाडी 76
66. तारेची गाडी 77
67. सायकलच्या टायरची चकरी 78
68. रिळाची गाडी 79
69. सिगरेटच्या पाकिटाची गाडी 80
70. स्वयंचलित गाडी किंवा रणगाडा 81
71. हेलीकॉप्टर 82
72. अवकाश पट्टी 83
73. चक्रगतिकार कांडी किंवा जादुची कांडी 84
74. गंमतचक्र 85
75. यो-यो 86
76. फुलपाखरू 88
77. कागदी लाटा 89
78. हवेत उडणारा वाटाणा 90
79. पळपुटी बाहुली 92
80. पळपुटे चाक (फरारी चाक) 93
81. सिगरेटच्या कप्प्याचा बेडूक 94
82. ससा 96
83. कॅमेरा 97

विभाग चौथा *छोट्या गूढगोष्टी*

84. रामपुरी चाकू 100
85. हवेतली टाळी 102
86. खट्याळ चेंडू 103
87. भांडखोर पेन्सिली 104
88. भेट पाकीट 105
89. उत्साही कागद 106

90.	उष्ण आणि थंड	107
91.	चुंबकीय कंगवा	108
92.	घड्याळ	109
93.	उसळणारा चेंडू	110
94.	पिचकारी	111
95.	साबणाचे बुडबुडे	112
96.	जादुचे जलपात्र	113
97.	जॅकोबची शिट्टी	114
98.	पिंजऱ्यातला पोपट	116
99.	नाचणारे डोळे	117
100.	शिवणयंत्र (आवाज)	118
101.	शिवणयंत्र (टाके)	119
परिशिष्ट		121

प्रास्ताविक

हे साधे सरळ साधन पुस्तक दोन मूलभूत कारणांसाठी तयार करण्यात आले आहे. माझा असा विश्वास आहे की प्रत्येक समाजाजवळ प्रत्यक्ष व्यावहारिक व उपयुक्त असे पुष्कळ ज्ञान असते आणि त्यांच्या लोककथांतून व खेळण्यांतून त्याची अभिव्यक्ती अतिशय सर्जनशीलतेने व समर्थपणे होत असते. यात माझ्या पहिल्या कारणाचा उगम आहे. माझे दुसरे कारण म्हणजे मी स्वतः तयार केलेल्या साध्या साध्या खेळण्यांतील माझा अनुभव. यातूनच रचनाशास्त्र, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांतील माझी आवड व आकर्षण निर्माण झाले आहे. आपण आज पाहतो की मुलांना व त्यांच्या पालकांना चकचकीत, महाग आणि यंत्रांनी बनवलेल्या खेळण्यांनी जणू काही पछाडले आहे; आणि त्यामुळेच साध्या पण स्वतः बनवलेल्या खेळण्यांतून त्या मुलाला काय लाभ होतात याची त्यांना जाणीवही नसते.

आता हे पुस्तक कसे विकसित होत गेले त्याबद्दल चार शब्द सांगतो. लहान असताना जी खेळणी बनवली व त्यांच्याशी खेळलो अशा खेळण्यांच्या लेखी नोंदी ठेवण्यापासून त्याची सुरुवात झाली. त्यानंतर आजूबाजूच्या लहान मुलांसोबत मी नित्यनेमाने संपर्क ठेवायला सुरुवात केली. मी त्यांना कित्येकदा माझ्या घरी बोलावत असे व त्यांना नवीन खेळणी खेळायला देते असे. मग ती मुलेही त्याबदल्यात त्यांनी व त्यांच्या मित्रांनी केलेली व खेळलेली खेळणी मला दाखवत असत. नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ डिझाईन (NID) मधील माझे विद्यार्थी व माझे शिक्षक सहकारी हा माझा माहिती मिळवण्याचा आणखी एक स्त्रोत होता. आमची संस्था राष्ट्रीय स्तरावरील संस्था असल्यामुळे तिचे विद्यार्थी व शिक्षक देशभरातून आलेले असतात. आपपल्या प्रांतातील मुले कोणती खेळणी बनवतात व खेळतात याची माहिती

त्यांनी मला दिली. NID मध्ये प्रशिक्षणासाठी आलेल्या हस्तव्यवसायी व कारागिरांनीही त्याच्या मागात लोकप्रिय असलेल्या खेळण्यांच्या संकल्पना सांगून माझ्या विचारांना चालना दिली.

लहान मुले, माझे विद्यार्थी, माझे सहकारी आणि कारागीर यांच्याबरोबरच्या या देवाणघेवाणीची ही प्रक्रिया जवळजवळ चार वर्षे चालू होती. त्या कालावधीत माझ्याजवळ पुष्कळशी सामग्री जमा झाली. या जमा झालेल्या माहितीत सर्व देशभरातील आत्ताचीच नव्हे तर मागच्या पिढीतील लहान मुलेसुद्धा कोणती खेळणी बनवत असत व खेळत असत याचा समावेश आहे. रचनाशास्त्रकार, शास्त्रज्ञ आणि शिक्षणतज्ज्ञ यांच्याबरोबर देखील माझ्या मनोरंजक चर्चा झाल्या. त्यांच्या अनेकदा भिन्नभिन्न असलेल्या मतांची मला या पुस्तकासाठी गोळा केलेल्या साहित्याची छाननी करण्यासाठी व त्याला आकार देण्यासाठी मोठी मदत झाली.

1992 मध्ये प्रथम प्रकाशित झालेल्या "भारतीय खेळण्यांच्या निर्मितीतील आनंद" Joy of Making Indian Toys) या पुस्तकाची ही सुधारीत व पुर्नरचित आवृत्ती आहे.

ऋणनिर्देश

खालील व्यक्तींचा व संस्थांचा मी कृतज्ञ आहे.

प्रकाशनपूर्व चाचणीसाठी आर्थिक साहाय्य दिल्याबद्दल भारतीय विज्ञान व प्रौद्योगिकी संचार संस्थान (NCSTC), विज्ञान व तंत्रज्ञान विभाग भारत सरकार पुस्तकांची संहिता तयार करण्यासाठी आर्थिक मदत दिल्याबद्दल संयुक्त राष्ट्र बाल निधी (UNICEF).

पुस्तकाची संहिता ज्यांनी तपासून दिली त्यामध्ये पुढील शिक्षण व विज्ञान सल्लागारांचा समावेश आहे. तंत्रज्ञ व लोकविज्ञान चळवळीचे कार्यकर्ते अरविंद गुप्ता, शास्त्रज्ञ श्री अरुण गोहील, शास्त्रज्ञ व शिक्षक डॉ. अन्वर जाफरी, शिक्षणतज्ञ व वैज्ञानिक डॉ. अनिल रामफल रैना, शिक्षणतज्ञ डॉ. कृष्णा कुमार इ.

एन.आय.डी.च्या कम्युनिकेशन डिझाईनचे विद्यार्थी श्री तरुण दीप गिरीधर यांनी एन.आय.डी.च्याच श्री एस. एम. शाह यांच्या मार्गदर्शनाखाली पुस्तकाची व पानांच्या आराखड्याची पुनर्रचना केली आहे. श्री रणजीत बालमुचु व श्री तरुण दीप गिरीधर यांनी पुस्तकांतील चित्रांचे पुनः आरेखन केले आहे. एन.आय.डी च्याच कु. पूर्णिमा बुरटे व कु. उर्मिला मोहन यांनी पुस्तकाचे पुनर्संपादन केले आहे.

या पुस्तकाच्या प्रकाशनपूर्व चाचणीवरील एका विस्तृत परीक्षण अभ्यासाचे संयोजन YASCSC चे शास्त्रज्ञ कु. जयश्री मेहता, कु. अंजना भगवती व श्री के.पी. जनार्दन यांनी केले. त्यासाठी लागणारी सर्व मदत व पाठिंबा एन. आय.डी. ने दिला.

कार्यकारी संचालक प्रा. विकास सातवळेकर यांनी सातत्याने दिलेला पाठिंबा व प्रोत्साहन आणि या पुस्तकाच्या प्रगतीमध्ये त्यांनी दाखविलेली आत्मीयता याबद्दल त्यांचे विशेष आभार मानावयास हवेत.

स्वतःच्या वाचकवर्गाबद्दलची कळकळ व्यक्त करणारी, कमीत कमी किंमत ठेवून या पुस्तकाच्या केलेल्या दर्जेदार निर्मितीचे आणि जवळ-जवळ सर्व भारतीय भाषांमधून केलेल्या या पुस्तकाच्या प्रकाशनाचे सर्व श्रेय नॅशनल बुक ट्रस्टला (NBT) द्यायला हवे.

आपापल्या खास पद्धतीने या कामात योगदान दिलेल्या आणि तरीही अनामिक राहिलेल्या अनेक बालमित्रांचा आणि व्यक्तींचा मी अतिशय आभारी आहे.

प्रस्तावना

लहान मुलाला खेळणे दिले की ते मोडून पाहणे ही त्याच्या दृष्टीने सर्वात महत्त्वाची गोष्ट असते. त्यानंतरची महत्त्वाची गोष्ट ते खेळणे बनवणे ही असते. मुले सहजपणे बनवू शकतील व मोडू शकतील अशा खेळण्यांचे हे पुस्तक आहे. अत्यंत स्वस्त किंवा बिनखर्ची असणारी ही खेळणी पूर्वीपासून आजपर्यंत लक्षावधी मुलांच्या रोजच्या खेळण्याच्या वस्तू बनून राहीली आहेत.

ही खेळणी करायला काहीही खर्च येत नाही त ती बनविण्यास अत्यंत साध्या व बहुतांशी पुनश्चक्रित केलेल्या (recycled) वस्तू वापरलेल्या असतात हे जरी खरे असले तरी त्याचा अर्थ असा नव्हे की, ही खेळणी कारखान्यांत बनविलेल्या व दुकानात सहजतेने उपलब्ध असलेल्या महागड्या खेळण्यांच्या तुलनेत कोठेतरी उणी आहेत. या उलट ही हाताने बनवलेली खेळणी व्यापारी तत्त्वांवर बनविलेल्या खेळण्यांपेक्षा अधिक सरस असण्याचीच शक्यता अधिक आहे. आपण म्हणाल हे कसे शक्य आहे? ते कसे हे पाहण्यासाठी आपण आता पुढे वाचू या.

प्रयोगपद्धती व सर्जनशील कृतीतून शिक्षण

या खेळण्यांच्या अनन्यसाधारण अनेक वैशिष्ट्यांपैकी एक असे आहे की ही खेळणी मुलांना वैज्ञानिक पद्धतीने काम करायला शिकवतात. ही खेळणी बनविताता व त्यांच्याशी खेळताना त्यांच्यातील दोष व त्रुटी सहजपणे लक्षात येतात. याचे कारण असे की, जर ही खेळणी त्यांच्या विशिष्ट पद्धतीने बनविली नाहीत तर ती एकतर चालतच नाहीत किंवा चुकीच्या पद्धतीने चालतात. त्यात जर काही उणिवा असतील तर मुले स्वतःहून त्यात योग्य बदल करून त्या दूर करू शकतात. उदाहरणार्थ कागदाची शिट्टी

बनवली व त्यातून आवाज निघालाच नाही; तर मुलांना त्याचे कारण शोधण्याची उत्सुकता लागते व ती विचार करू लागतात. आपली रचना बरोबर आहे का? फुकण्याची पद्धत निर्दोष आहे का? घेतलेला कागद योग्य आहे का? अशा रीरीने कळत नकळत पण अतिशय परिणामकारक पद्धतीने मुलांना प्रयोगपद्धती व सर्जनशीलता यांच्या मूलभूत संकल्पनांची ओळख होते.

एकमेकांपासून शिकणे

या पुस्तकांत दिलेली खेळणी मुलांनी स्वतः बनवली आहेत. ही खेळणी मुले त्यांच्या सवंगड्यांकडून, त्यांच्यापेक्षा मोठ्या मुलांकडून किंवा मोठ्या माणसांकडून शिकली असतील. असे करताना देवाण-घेवाण करीत शिकण्याची त्यांची प्रवृत्ती वाढीस लागते. ही खेळणी कशी बनवायची व त्यांच्याशी कसे खेळायचे याबाबत काही वेळेस मोठ्यांची मदतही घेता येते.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची बीजे

आपण असे म्हणू शकतो, की हाताने बनविलेली ही खेळणी मुलांना विज्ञान व तंत्रज्ञान यांच्या मूलतत्त्वांची ओळख जेवढ्या परिणामकारकतेणे करून देतात तेवढी इतर कोणत्याही प्रकारची खेळणी करू शकत नाहीत. शास्त्रीय तत्त्वांची विशेषतः पदार्थविज्ञानाच्या तत्त्वांची ओळख मुलांना अत्यंत सहजतेने होते. (अधिक तपशीलासाठी कृपया परिशिष्ट पहा.)

आता वादासाठी असेही म्हणता येईल की, वैज्ञानिक उपकरणे व साधन सामग्री वापरून तसेच आपल्या सभोवतालच्या वातावरणातील उदाहरणे देऊन वैज्ञानिक संकल्पना समजातून देता येतात. मग या खेळण्यांतूनच विज्ञान शिकण्याचे एवढे काय अप्रूप आहे? तर त्याचे असे आहे की, बनवायला सहजसाधी व खेळायला सोपी असणारी ही खेळणी शास्त्रीय संकल्पना अधिक सुस्पष्टपणे मांडू शकतात. शिक्षण हा खेळाचाच एक अंगभूत भाग आणि एक आनंददायी अनुभव होतो.

विभाग तीनमध्ये आपण एक हेलीकॉप्टर पाहाल. एका लाकडी पट्टीच्या एका टोकाला दोरा बांधून ते बनविले आहे. ते हेलीकॉप्टरसारखे दिसतही नाही. पण थांबा! दोऱ्याचे मोकळे टोक हातांत धरा आणि पट्टी हवेत गरगर फिरवा. काहीतरी अनपेक्षित घडते. एखादे हेलिकॉप्टर जवळ येताना यावा तसा विचित्र घरघरणारा आवाज येऊ लागतो. एका साध्या पट्टीतून असा विलक्षण आवाज कसा निर्माण होतो याबद्दल मुलांना नक्कीच कुतूहल वाटते.

ही खेळणी मुलांना विज्ञानाच्या संकल्पनांची ओळख तर करून देतातच, शिवाय त्यांना खालील गोष्टी कशा कराव्यात हेही शिकवतात. पायरीपायरीने नियोजन करणे व एखादी रचना करणे, सुरी, कात्री, हातोडा, इ. नेहमीची साधी हत्यारे वापरून काम करणे. वेगवेगळ्या प्रकारच्या वस्तू वापरणे व त्यातून त्यांच्या गुणधर्मांचा परिचय करू घेणे. मोजमापाच्या मूलभूत संकल्पना व त्यांतील अचुकपणाची आवश्यकता समजावून घेणे. 'भाग व जुळणी' संकल्पनेचे महत्त्व ओळखणे. म्हणजे एकापेक्षा अधिक भाग असणारी वस्तू, ते भाग वेगवेगळे बनवून, आणि नंतर ते एकच जोडून कशी बनविली जाते ते पाहणे. आणि शेनटी, जे काम झाले आहे त्याचे मूल्यमापन करणे व त्यात पुढे सुधारणेस किती वाव आहे याचा अंदाज बांधणे.

'रचना' तत्त्वाची ओळख

विभाग तीनमध्ये दिलेल्या पवनचक्कीचे उदाहरण घ्या. वाऱ्याच्या शक्तीमुळे गोल गोल फिरेल असे एक खेळणे बनविणे हा मूळ हेतू. योग्य प्रकारच्या साहित्याची निवड करून आणि योग्य प्रकारची रचनात्मक बांधणी करून हे खेळणे विकसित केले आहे. असे समजा की, या पवनचक्कीसाठी वापरलेला कागद अगदी पातळ आहे, किंवा खूप जाड आहे, किंवा कागदाची पाती समतोलात नाहीत किंवा त्यांच्या घड्या बरोबर घातलेल्या नाहीत. असे खेळणे चालेल का? तसेच पहिल्यांदाच खेळणाऱ्याला हे कसे समजणार की वाऱ्याच्या झोतात धरले की हे खेळणे फिरेल म्हणून? त्याच्या आकारातून ही गोष्ट सूचित होते काय? ही फिरणारी पाती आहेत हे कळणे व ती अधिक

आकर्षक दिसावीत म्हणून पुष्कळदा मुले त्या पात्यांवर रंगीबेरंगी वर्तुळे रंगवतात.

'रचना व निसर्ग' याबद्दल आपल्याला काहीतरी सांगणारी खेळणीसुद्धा यात सापडतील. उदाहरणार्थ विभाग दोनमध्ये दिलेले 'मुंगी व पंखा यंत्र' हे खेळणे घ्या. त्याच्या रचनेचा व बांधणीचा एक भाग म्हणून रबर प्लांटच्या पोकळ केलेल्या बी मध्ये एक काडी बसवलेली आहे. ही बी जर बाहेरून पाहिली तर त्यामध्ये कोठेही कापल्याच्या किंवा मोडतोडीच्या खुणा दिसत नाहीत. मग बीचे कवच कोठेही न फोडता आतील गर कसा काय काढून टाकला असेल? त्याबद्दलची माहिती एखाद्या परिकथेप्रमाणे आहे. मूल रबर प्लांटचे बी मिळवते आणि ते मुंग्यांच्या वारुळावर ठेवून देते. एक दोन दिवसात मुंग्या त्या बीमधील सर्व गर खाऊन टाकतात आणि बी पोकळ होते. नंतर मूल ती घेऊन येते. केरळ राज्यात हे खेळणे अतिशय लोकप्रिय आहे आणि तेथील मुले हा उद्योग नेहमी करतात. सर्वसामान्य वाटणारी माणसे कल्पक व असामान्य रचनातंत्रांचा असा शोध घेताना पाहिल्यावर मन थक्क होणार नाही काय?

मुलांना रचनाशास्त्राच्या नाविन्यतेच्या अंगाची ओळख करून देणारी इतर काही खेळणी येथे दिली आहेत. विभाग चारमध्ये त्याचे एक उदाहरण दिले आहे. त्याला 'शिवणयंत्र' म्हणतात—नारळ विपुल प्रमाणात पिकणाऱ्या दक्षिणेकडील राज्यात हे खेळणे अतिशय लोकप्रिय आहे. चालू असणाऱ्या एखाद्या खऱ्या शिवणयंत्राप्रमाणे या खेळण्यातून एक हलकासा 'टिक टिक' असा आवाज येतो. परंतु त्याला अशा एका कल्पक गोष्टीची जोड दिली आहे की, त्यामुळे ते खेळणे अधिकच मनोरंजक झाले आहे. काड्यांच्या मधे एक हिरवे पान ठेवून ते खेळणे फिरवतात. अपेक्षेप्रमाणे त्यातून टिक टिक असा आवाज ऐकू येतो. पण एक नवीन गोष्ट घडते. पान पुढे पुढे सरकते व शेवटी खाली पडते. पानाचे निरीक्षण केल्यास त्याच्यावर छोटी छोटी छिद्रे पडलेली दिसतात. ही छिद्रे अगदी टाक्यांप्रमाणे दिसतात. जणू काही ते पान एखाद्या खऱ्याखुऱ्या शिवणयंत्राच्या सुईखालून काढले आहे.

पुढील परिच्छेदांत सर्वसामान्यपणे विचारल्या जाणाऱ्या काही प्रश्नांची सविस्तर उत्तरे दिली आहेत.

ही खेळणी सुरक्षित आहेत काय?

भारतीय घरातील वातावरण पाहता ही खेळणी पुरेशी सुरक्षित आहेत. मुले ही खेळणी सामान्यतः टाकाऊ वस्तूंपासून तयार करतात व त्यासाठी सुऱ्या, कात्र्या, सुया इ. हत्यारे वापरतात. कोणत्या वयापासून मुलांना ही हत्यारे वापरू द्यावीत? ही हत्यारे धोकादायक आहेत का? या उलट ही खेळणी बनविताना, पुरेशी दक्षता घेतली तर वेगवेगळ्या वस्तू व हत्यारे हाताळण्याची एक संधी मुलांना उपलब्ध होते. मुलांच्या मोठे होण्याच्या प्रकियेचा हा एक महत्त्वाचा पैलू आहे. तरीही, काही खेळणी बनविताना त्यांत थोडी इजा होण्याची शक्यता असते. उदाहरणार्थ यांत अशी काही खेळणी आहेत की, ज्यात दाढीची पाती, धनुष्य, बाण इ. गोष्टींचा वापर करावा लागतो. अपघात टाळण्यासाठी या ठिकाणी शिक्षक व पालकांनी मुलांना ताकीद देणे जरूरीचे आहे आणि तरीही आवश्यक ती काळजी घेऊन हत्यारे हाताळण्यासाठी त्यांना प्रोत्साहनही देणे तेवढेच आवश्यक आहे.

ही खेळणी खास करून भारतीय म्हणता येतील का?

याचे उत्तर होय आणि नाही असे दोन्ही आहे. ही खेळणी मूलतः भारतात बनविली गेली आहेत म्हणून उत्तर होय असे आहे. आणि या खेळण्यांत आलेल्या अनेक संकल्पना इतर देशांच्या खेळण्यातही सापडतात म्हणून उत्तर नाही असे आहे. उदाहरणार्थ 'वातचक्र' हे सर्व जगभरांतील मुले बनवितात, आणि खेळतात. पण 'आंब्याच्या कोयीचा पंखा' किंवा शिवणयंत्र ही खेळणी खास भारतीय आहेत. एवढे मात्र खरे की, भारत सोडून इतर कोणत्याही देशांत अशा खेळण्यांची एवढी मोठी विविधता दिसत नाही. हे फक्त खेळण्यांच्याच बाबतीत आहे असे नाही तर हातांनी बनविल्या जाणाऱ्या टोपल्या, मातीची भांडी, कापड, इ. रोजच्या उपयोगाच्या गोष्टींच्या बाबतीतही हेच दिसून येते. भारतीय संस्कृतीत सर्वसामान्यपणे आढळणारी दुसरी खास बाब म्हणजे पुनर्चक्रित (recycled) व टाकाऊ वस्तूंचा

वापर करणे. संपन्न व विविधतेने भरलेले हे वातावरण, नवीन विचार व संकल्पना यांच्या निर्मितीस फार मोठा वाव देणारे आहे.

यापुढील विकास

ज्या लोकांना काहीही औपचारिक शिक्षण किंवा प्रशिक्षण मिळालेले नाही, अशा लोकांच्या आयुष्याचा सुद्धा सृजनशीलता, कल्पकता व तांत्रिक ज्ञान हा भाग होऊ शकतो हा दृष्टिकोन ही खेळणी मांडीत आहेत.

जीवनपद्धतींमध्ये बदल होत आहेत आणि त्यातून नव्या सामाजिक जाणिवा आणि तंत्रज्ञान निर्माण होत आहे. वापरलेले विजेरी संच, विजेच्या वायरचे तुकडे, फिल्मच्या गुंडाळ्या व रिळे, ध्वनिफितीची रिळे, प्लॅस्टीकचे डबे, प्लॅस्टीकची पातळ आवरणे आणि पिशव्या इ. वस्तू रोज कचऱ्यात फेकून दिल्या जात आहेत. नवीन संकल्पना व नवीन खेळण्यांची निर्मिती करण्यासाठी त्यांचा पुनर्वापर करता येईल. अशी बिनखर्ची पण कल्पक खेळणी कोण तयार करेल? आणि प्रशिक्षित शास्त्रज्ञ, संशोधक, रचनाकार व शिक्षणतज्ज्ञांचा यातील सहभाग काय असेल?

पण ही सर्व चर्चा जरी बाजूला ठेवली तरी आनंदाचा येणारा अनुभव व सर्जनशीलतेची दिसणारी चुणूक, हा या खेळण्यांचा सर्वात महत्त्वाचा पैलू आहे. खरं पाहायला गेलं तर हातांनी बनवली जाणारी ही खेळणी म्हणजे पुढे होणारे वैज्ञानिक, तंत्रज्ञ आणि रचनातज्ज्ञ यांच्या जडणघडणीचे पूर्वसंकेत आहेत. येथे दिलेली ही साधी पण कल्पक खेळणी अनेकांना स्फूर्ती देतील असा आमचा विश्वास आहे.

खरोखर कोणताही खर्च न करता किंवा विशेष कष्ट न घेता बनविता येणाऱ्या या विलक्षण खेळण्यांचा विचार ज्यांना सुचला व त्या खेळण्यांना ज्यांनी अस्तित्व दिले त्या सर्वसामान्य लोकांच्या प्रतिभेला हे पुस्तक एक विनम्र आदरांजली आहे.

ही खेळणी तयार करताना किंवा त्यांच्याशी खेळताना जर काही अडचण आली तर एक गोष्ट लक्षात ठेवा. प्रयत्न सोडायचे नाहीत आणि नाउमेदही व्हायचे नाही. तर पुन्हा पुन्हा प्रयत्न करायचे. पुन्हा पुन्हा!

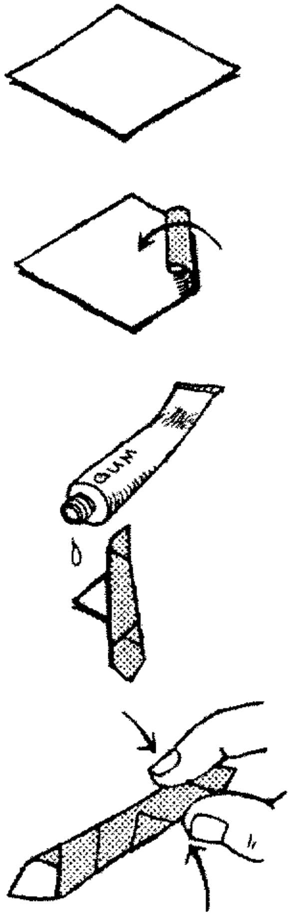
विभाग पहिला

प्रत्येक क्षणी आपण काही ना काही, आवाज ऐकत असतो. हे आवाज आपल्या किंवा आपल्या कुटुंबीयांच्या आणि मित्रांच्या बोलण्याचे असतील, किंवा ती पक्ष्यांची किलबिल असेल, किड्यांचे आवाज असतील, दरवाजावरील टकटक असेल, बालकाचे रडणे असेल, पावसाची रिमझिम असेल किंवा विजेचा थरकाप उडविणारा कडकडाट असेल. एखाद्या ढोलाचा लयबद्ध ठेका, एखाद्या व्हायोलीनची मृदु सुरावट किंवा अनेक वाद्यांमधून एकाचवेळी येणारा विविध स्वरांचा सुसंवादी स्वरमेळ ऐकणाऱ्याला किती बरे उल्हसित करतो! पुढील काही पानांतून दिलेली खेळणी आपल्या अवतीभोवती ऐकू येणाऱ्या अतिशय चित्तवेधक अशा अनेकविध आवाजांची एक झलक तुम्हाला दाखवतील.

1. कागदी पिपाणी

साहित्य

8 सें.मी. × 6 सें.मी. आकाराचा एक कागद.

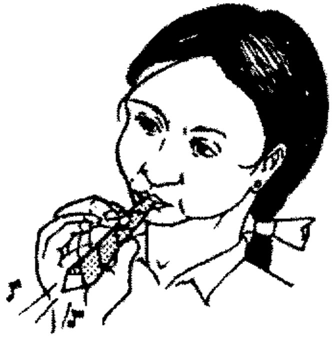


कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कागदाची गुंडाळी करा. कागदाचा शेवटचा कोपरा डिंकाने चिकटवा. पिपाणीचे निमूळते टोक हलकेच दाबा. हे टोक ओठांत धरा व फुंका. झाली तुमची पिपाणी तयार!

प्रयत्न करा

निरनिराळ्या आकाराचे व जाडीने कागद वापरा आणि तुमच्या निरीक्षणांची नोंद करा. पिपाणीतून आवाज निघाला नाही तरी प्रयत्न सोडू नका. पुन्हा करून पहा.



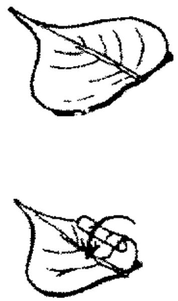
शोध घ्या

आवाज का निर्माण होतो? कागदाची पिपाणी व बांबूची बासरी यांत काय फरक आहे?

2. पिंपळपानाची पिपाणी

साहित्य

एक पिंपळपान.

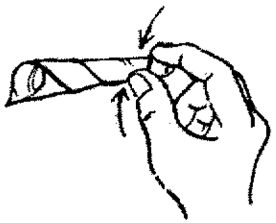


कृती

याची कृती कागदाच्या पिपाणीप्रमाणेच आहे. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पानाचा शेंडा तोडून टाका.

प्रयत्न करा

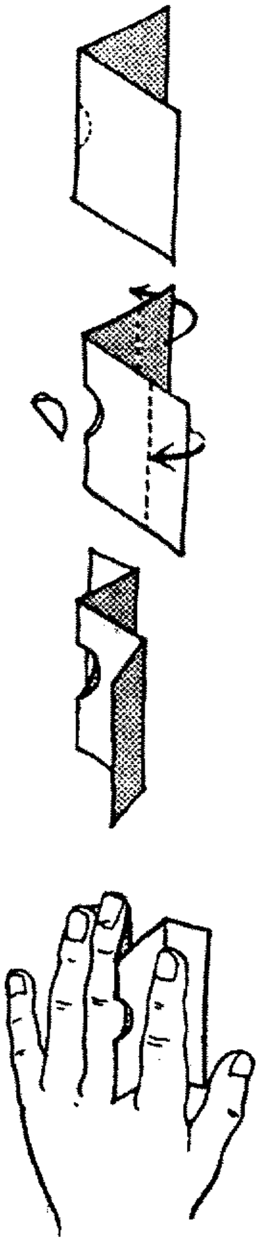
एक आखुड व एक लांब पिपाणी बनवा.



शोध घ्या

पानाचे टोक चपटे केले नाही तर त्यातून आवाज का बरे येत नाही?

3. कागदाची शिट्टी



साहित्य
सुमारे 12 सें.मी. × 6 सें.मी. आकाराचा एक कागद.

कृती
कागदाची मधोमध घडी घाला व चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्यातून एक अर्धवर्तुळाकार तुकडा कापा. कागदाच्या कडा मुडपून घ्या. कागद बोटांत पकडा आणि त्यात जोरात फुंका. तुम्हाला शिट्टीसारखा आवाज ऐकू येईल. फुंकण्याचा जोर कमी-जास्त करून, सरावाने तुम्हाला निरनिराळे आवाज काढता येऊ लागतील.

प्रयत्न करा
जाड व पातळ असे वेगवेगळे कागद वापरून शिट्टी करून पहा.

शोध घ्या
आवाज का निर्माण होतो?

4. भोंगा

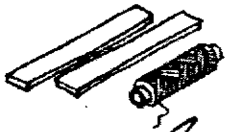
साहित्य
एक रबरी फुगा.

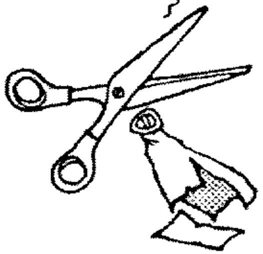
कृती
फुग्यात तोंडाने हवा भरा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे फुग्याचे तोंड दोन्ही हातांनी असे धरून ठेवा की, फुग्यातून हवा बाहेर जाणार नाही. फुगा बाहेरील बाजूस ताणा व थोडी हवा बाहेर जाऊ द्या. तुम्हाला एक मजेशीर आवाज ऐकू येईल. थोड्याशा सरावाने तुम्हाला वेगवेगळ्या प्रकारचे आवाज काढता येतील.

प्रयत्न करा
वेगवेगळ्या आकाराचे फुगे वापरून भोंगा बनवा.

शोध घ्या
ह्या खेळण्याची व कागदाच्या शिट्टीची कार्यपद्धती एकच आहे काय? फुग्याचे तोंड मोठे केले असता नुसतीच हवा बाहेर जाते पण आवाज येत नाही असे का?

5. कठपुतळीवाल्याची शिट्टी



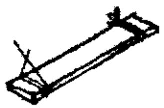


साहित्य

6 सें.मी. × 1 सें.मी. आकाराच्या बांबूच्या दोन पातळ पट्ट्या आणि 5 सें.मी. × 3 मि.मी. आकाराचा फुग्याचा एक तुकडा, शिवणाचा दोरा.

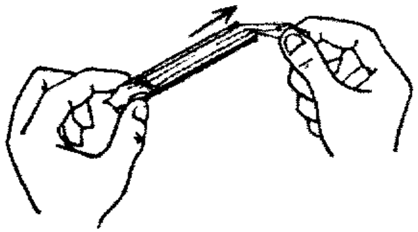
कृती

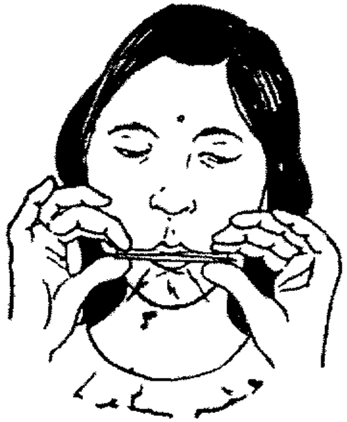
बांबूच्या पट्टीच्या दोन्ही टोकांवर थोडासा दोरा गुंडाळा. फुग्याची पट्टी बांबूच्या पट्टीवर ताणून बसवा व ती दोन्ही टोकांना दोऱ्याने बांधून टाका. ताणलेली फुग्याची पट्टी मधे येईल अशारीतीने बांबूची दुसरी पट्टी पहिलीवर ठेवा आणि त्या पट्ट्यांची दोन्ही टोके दोऱ्याने एकमेकांना बांधा. पट्टी तोंडात आडवी धरून जोरात फुंका म्हणजे शिट्टीचा आवाज ऐकू येईल.

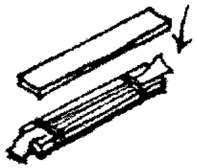


प्रयत्न करा

बाहुल्यांचा खेळ चालू असताना त्याला संगीत देण्यासाठी कठपुतळीवाले या मनोहारी खेळण्याचा वापर करतात.

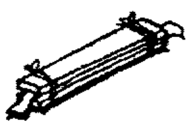






शोध घ्या

फुग्याची पट्टी पुरेशी ताणलेली नसली आणि ढिली बांधली गेली तर आवाज का येत नाही?



6. झाडाच्या पानाची शिट्टी

साहित्य

सुमारे 5 सें.मी. × 5 सें.मी. आकाराचे खापराचे दोन तुकडे, आणि झाडाचे एक ताजे पान.

कृती

खापराच्या तुकड्यांची कडा थोडी घासून ते जरासे गोलाकार करा, या तुकड्यांमध्ये झाडाचे एक ताजे पान ठेवा. हातात धरून त्यामधून जोरात फुंका आणि शिट्टीचा आवाज ऐका.

प्रयत्न करा

ही शिट्टी व कठपुतळीवाल्याची शिट्टी यातले साम्य तुमच्या लक्षात आले का? निरनिराळ्या प्रकारची पाने व कागद वापरून पहा.

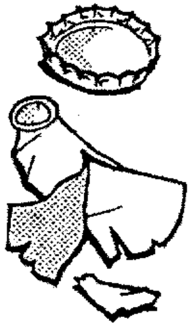
शोध घ्या

कंपने कशात निर्माण होतात हे तुम्हाला समजले का?

7. छोटी डफली शिट्टी

साहित्य

शीतपेयाच्या बाटलीचे एक झाकण, आणि फुग्याचा एक तुकडा.

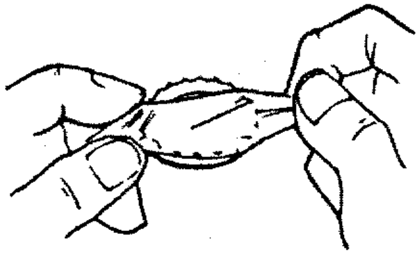


कृती

झाकणावर फुग्याचा तुकडा ताणून बसवा. चित्रात दाखविण्याप्रमाणे, जोरात फुंका. थोड्याशा सरावानंतर हवा फुंकण्याचा बरोबर कोन तुम्हाला सापडेल.

प्रयत्न करा

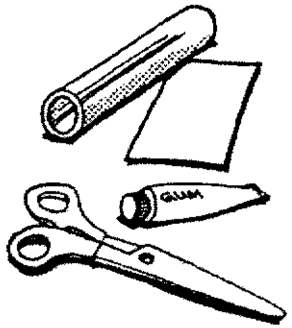
मोठ्या बाटलीचे झाकण वापरून हे खेळणे बनवा.



शोध घ्या

फुग्याचा तुकडा नीट ताणला गेला नाही तर आवाज का येत नाही?

8. ध्वनीवर्धक

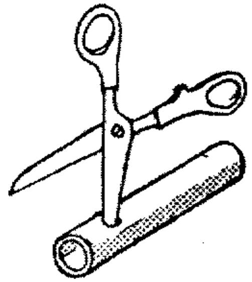


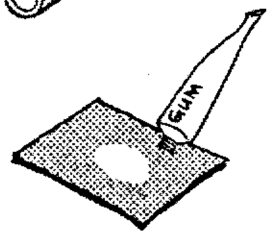
साहित्य

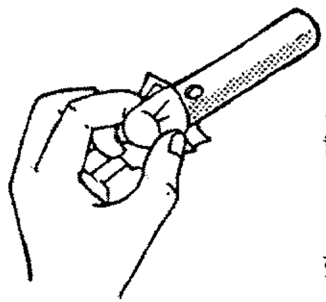
कार्ड कागदाची नळी, पतंगाचा कागद, डिंक आणि कात्री.

कृती

नळीच्या एका तोंडाजवळ सुमारे 1 सें.मी. व्यासाचे भोक पाडा. या तोंडावर पतंगाच्या कागदाचा तुकडा ताणून बसवा. कागदाला सुरकुत्या पडू देऊ नका. झाले खेळणे तयार! भोकाजवळ ओठ नेऊन तुम्ही बोलायला लागलात की हे खेळणे ध्वनीवर्धक पेटीसारखे काम करते व तुमचा आवाज मोठ्याने ऐकू येतो.







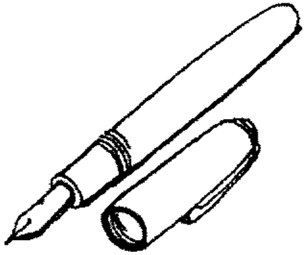
प्रयत्न करा

निरनिराळ्या प्रकारचे कागद वापरून पहा.

शोध घ्या

तुमचा आवाज मोठ्याने का ऐकू येतो?

9. टोपण शिट्टी



साहित्य

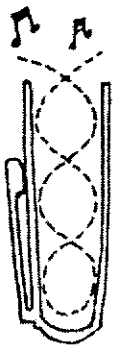
पेनचे एक टोपण.

कृती

हे खेळणे बनविण्यास काहीही करावे लागत नाही. पेनचे टोपण हातात धरा व त्यामध्ये फुंका. तुम्हाला शिट्टीचा आवाज ऐकू यईल.

प्रयत्न करा

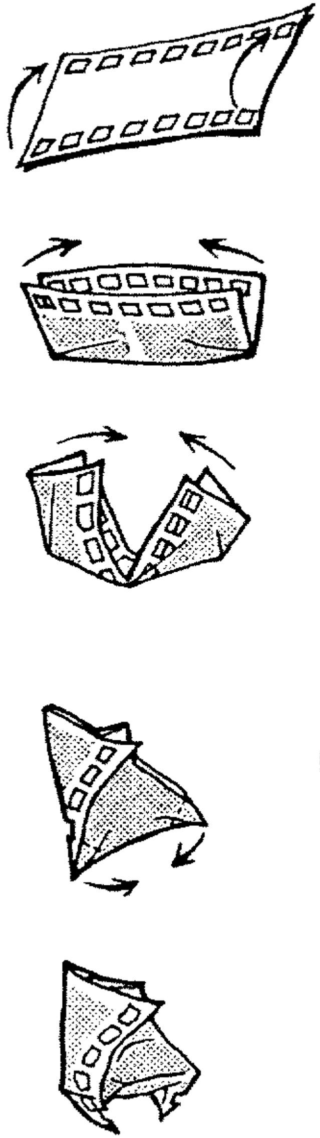
निरनिराळी टोपणे, बाटल्या, नळ्या वापरून पहा. आवाजातील फरकांची नोंद करा.



शोध घ्या

टोपण दोन्ही बाजूने उघडे असले तर त्यातून आवाज येईल का?

10. टिक-टिक

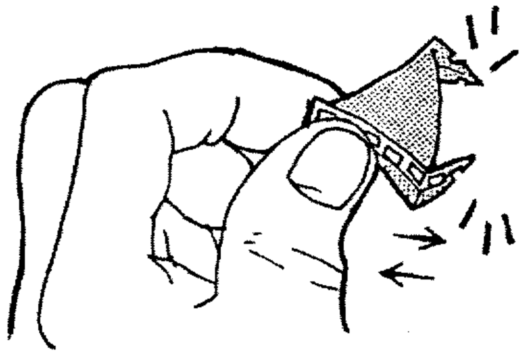


साहित्य

टाकून दिलेल्या फोटोफिल्मची 6 सें.मी. लांबीची एक पट्टी.

कृती

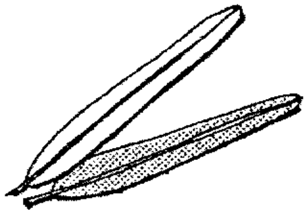
फिल्मच्या घड्या घाला व आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे आकार तयार करा. पुन्हा पुन्हा जमिनीवर आपटा. टिक टिक असा आवाज ऐकू येईल.



शोध घ्या

टिक टिक आवाज कशामुळे येतो? हे खेळणे कागदापासून तयार केले तर ते असा आवाज करेल का?

11. झाडाच्या पानाचे टाळ



साहित्य

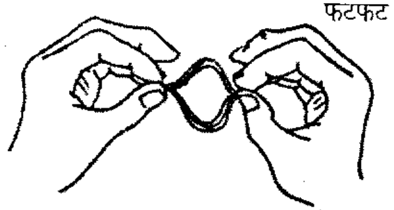
झाडाची लांब व मजबूत अशी दोन पाने, किंवा पातळ आणि कडक अशा कागदाच्या दोन पट्ट्या.

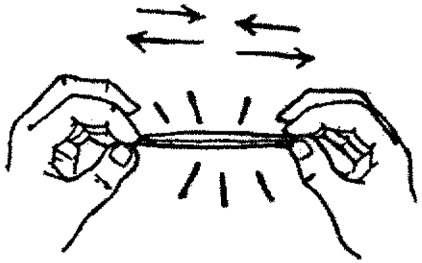
कृती

दोन्ही पाने एकमेकांवर ठेवा. पानाची दोन्ही टोके दोन्ही हातांच्या चिमटीत पकडा. हात वेगाने झटके देत मागे पुढे हलवा. ह्या हालचालीने टाळ्या वाजवल्याचा आवाज येतो.

प्रयत्न करा

निरनिराळ्या प्रकारची पाने वापरून पहा. प्लॅस्टिक किंवा चामड्याच्या पट्ट्या वापरून पहा. ऑलिएंडरच्या पानाचे फटफट फार छान वाजते.

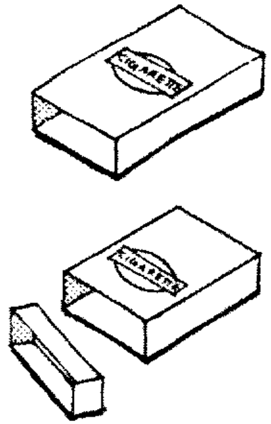




शोध घ्या

पाने एकमेकांवर हळूहळू आपटली तर आवाज खूपच कमी येतो किंवा अजिबात येत नाही असे का? आवाज कोठून येतो? हाताने टाळ्या वाजविण्याशी याचे साम्य आहे काय? कापडी पट्ट्या वापरल्या तर आवाज का निघत नाही?

12. सिगरेटच्या पाकिटाचा फटाका



साहित्य

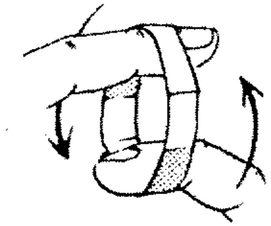
सिगरेटचे एक रिकामे पाकीट.

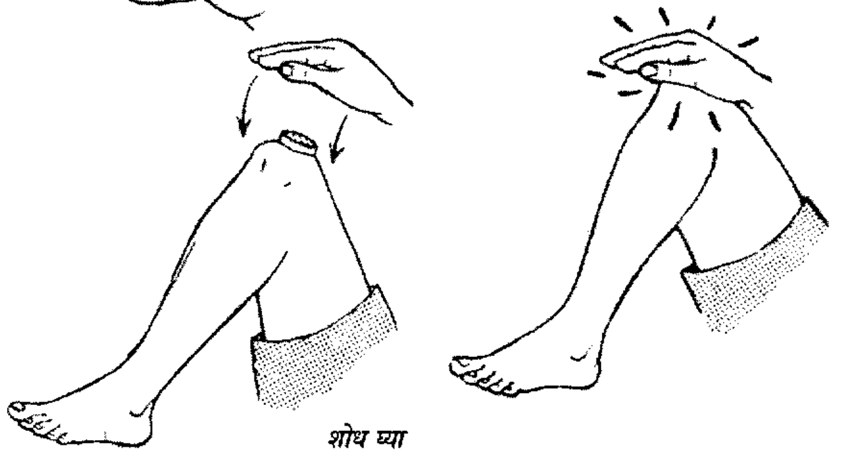
कृती

पाकिटाच्या चारी बाजूकडून कापून एक पट्टी काढा. चित्र पहा. तोटांत फिरवून त्याचे कडे तयार करा. ते तुमच्या गुडघ्यावर ठेवा. तुमच्या हाताचा तळवा त्या कड्यावर जोराने आपटा. एखादा फटाका उठावा तसा आवाज तुम्हास ऐकू येईल.

प्रयत्न करा

सिगरेटच्या पाकिटातून लहान व मोठी कडी कापा आणि आवाजात होणारा फरक पहा.





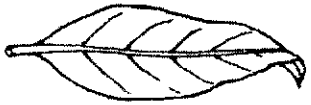
शोध घ्या

कड्यावरील आघातांत जोर नसेल तर आवाज का येत नाही? कडे गुडघ्यावर ठेवण्याऐवजी जमिनीवर ठेवले तर आवाज मंद येतो, असे का?

13. पानाचा फटाका

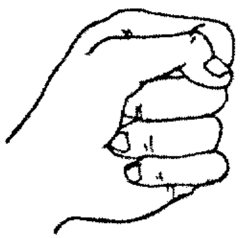
साहित्य

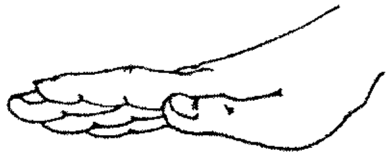
झाडाचे एक पान.

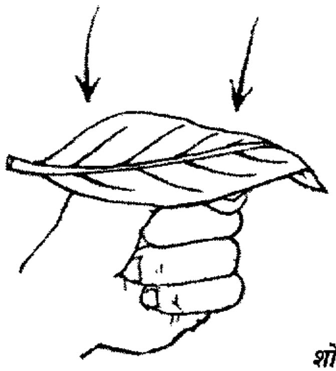


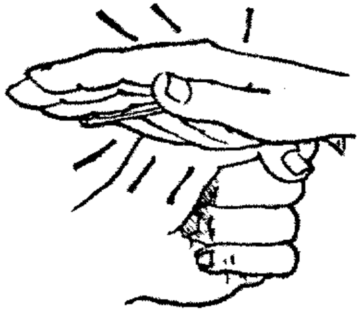
कृती

सैलसर मूठ करून त्यावर झाडाचे पान ठेवा. दुसऱ्या हाताचा तळवा त्या पानावर जोराने आपटा. एखादा फुगा फुटल्यासारखा आवाज ऐकू येईल.









शोध घ्या

येथे दाखविल्याप्रमाणे पानावर जोराचा आघात करण्याऐवजी त्या पानांत नुसते बोट खुपसले तर आवाज येत नाही. असे का?

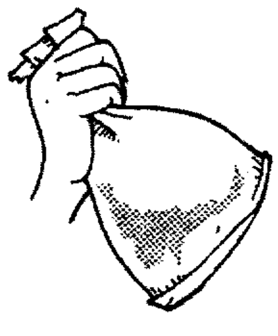
14. कागदी पिशवीचा फटाका

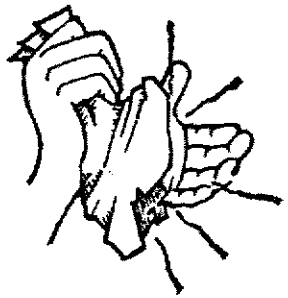
साहित्य

एक कागदी पिशवी.

कृती

चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे पिशवीत हवा भरा—पिशवी हवेने पूर्ण भरली की पिशवीचे तोंड घट्ट बंद करा. पिशवी टेबलावर जोराने आपटा. एक जोरदार धमाका होईल.





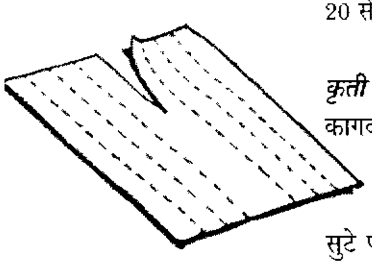
करून पहा

पॉलीथीनची पातळ पिशवी वापरून पहा.

15. कागदाचा टाळीया (कागदाचे फटफट)

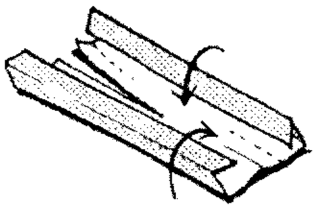
साहित्य

20 सें.मी. × 20 सें.मी. आकाराचा एक कागद.



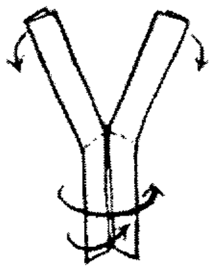
कृती

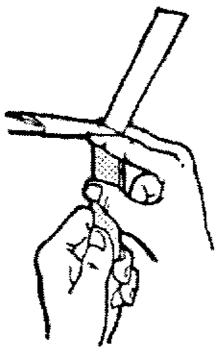
कागदावर सुमारे 2.5 सें.मी. अंतरावर रेघा आखा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कागद एका बाजूने अर्ध्यापर्यंत कापा. दोन्ही बाजूंवरील रेघांवर घड्या घाला. वरचे सुटे पंख दोन्ही बाजूने मुडपा. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे खेळणे हातात धरा, आणि तुमच्या हाताची बोटे वरच्या दिशेने सटकन् सरकवा. टाळी वाजविल्याप्रमाणे आवाज येईल.

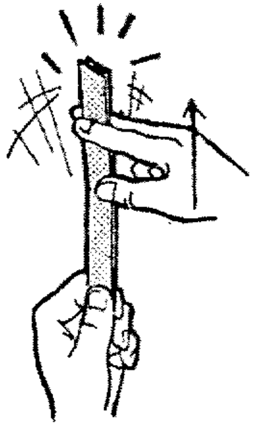


करून पहा

हे खेळणे निरनिराळ्या आकारात करा. वेगवेगळ्या प्रकारचे कागद वापरा किंवा प्लॅस्टीकच्या कडक पट्ट्या वापरा.







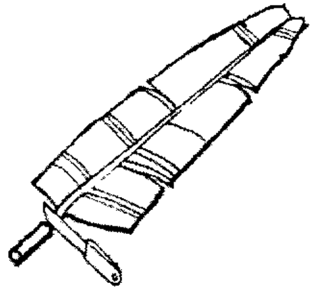
शोध घ्या

बोटे हळूहळू वर नेली तर आवाज का येत नाही? पातळ कागद वापरला तर आवाज कमी का येतो?

16. केळीच्या पानाचा टाळीया (केळीच्या पानाचे टाळ)

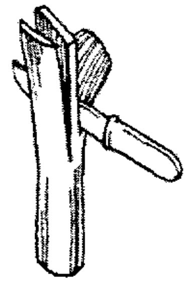
साहित्य

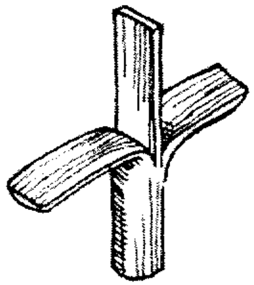
केळीच्या पानाचा देठाचा भाग.

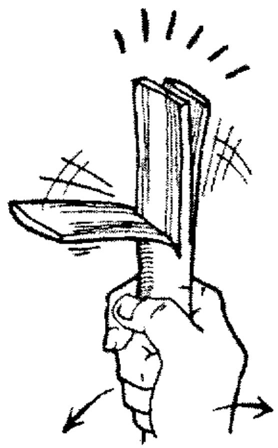


कृती

आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे केळीच्या पानाच्या देठाच्या दोन्ही बाजूला पिधान (flap) कापा. देठ हातात धरा आणि तो अशा रीतीने जोरात हलवा की बाजूचे पिधान (flap) मधल्या भागावर आलटून पालटून आपटतील. त्याचा फटाफट असा आवाज येईल.





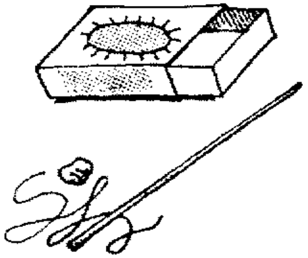


17. काडेपेटीचे डमरू

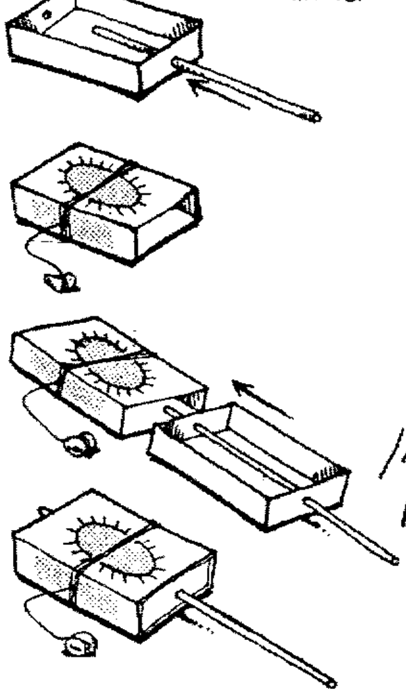
साहित्य

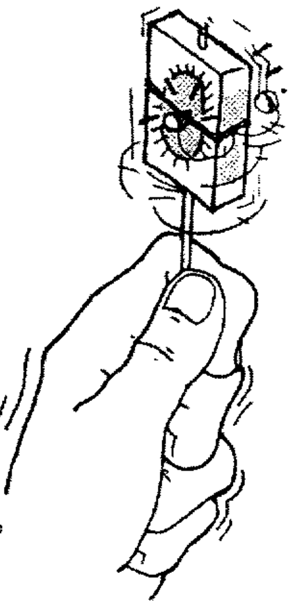
एक रिकामी काडेपेटी, बांबूची एक काडी, दोऱ्याचा एक तुकडा, एक छोटासा दगड.

कृती

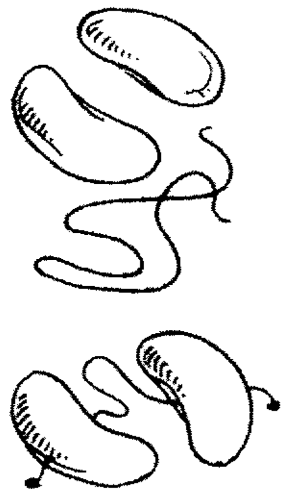


काडेपेटीच्या आतल्या कप्प्याला दोन्ही बाजूंवर भोके पाडा व त्यात बांबूची काडी आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे घट्ट बसवा. काडेपेटीभोवती दोरा गुंडाळा. दोऱ्याच्या सुट्या टोकाला छोटा दगड बांधा. दोऱ्याची लांबी अशा बेताने ठेवा की दगड काडेपेटीच्या रूंद पृष्ठभागावर आपटेल. बांबूची काडी हातात धरा आणि बोटाने मागे पुढे फिरवून तालबद्ध आवाज निर्माण करा.





18. बियांचा खुळखुळा

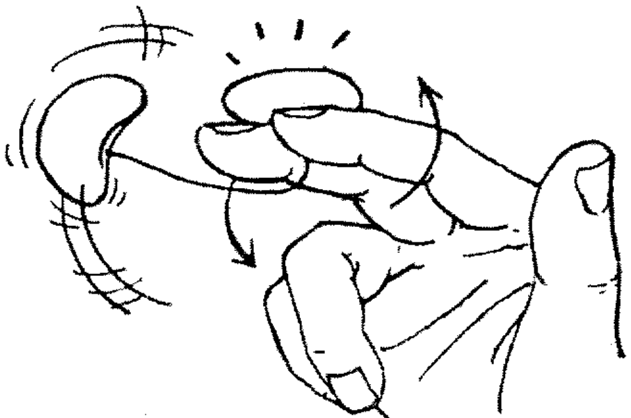


साहित्य

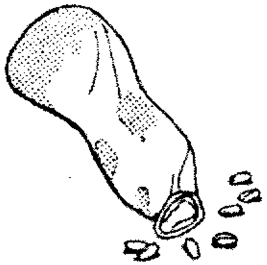
कानेरच्या बिया आणि दोरा.

कृती

बियांमध्ये दोरा ओवून घ्या आणि चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्या एकत्र बांधा. तुमच्या बोटांत दोरा पकडा आणि बोटे डावी उजवीकडे गोल फिरवा. बिया एकमेकांवर आपटून आवाज येईल.



19. फुग्याचा खुळखुळा

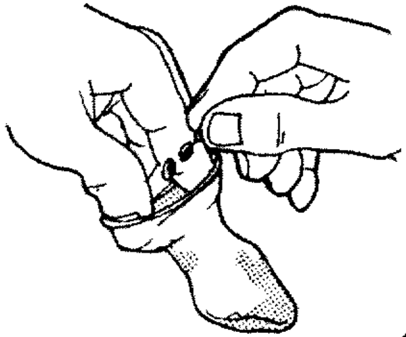


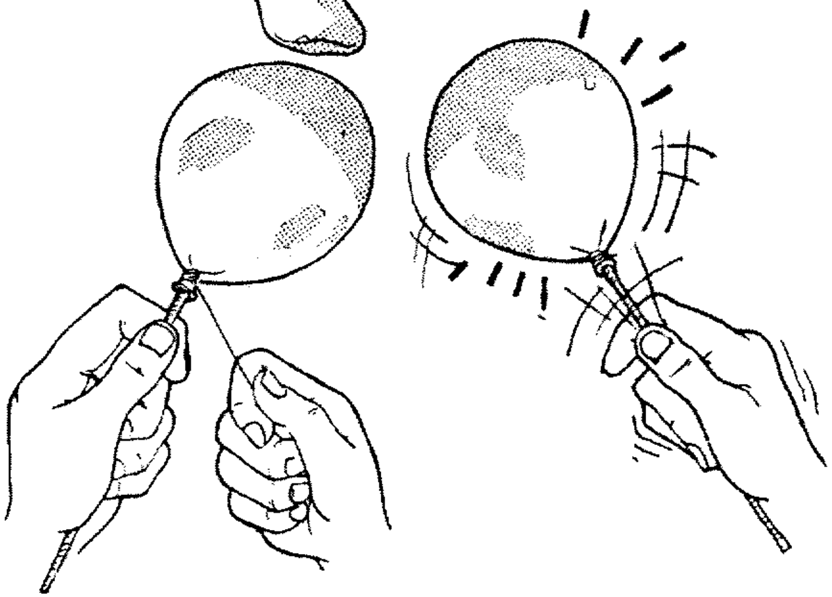
साहित्य

एक फुगा, धान्याचे थोडे दाणे, बांबूची एक काडी, आणि थोडा छोरा.

कृती

धान्याचे दाणे फुग्यात टाका. फुगा फुगवा आणि तो बांबूच्या काडीला दोऱ्याने बांधा. काडी हातात धरून फुगा हलवा. खुळखुळ्याचा आवाज येईल.

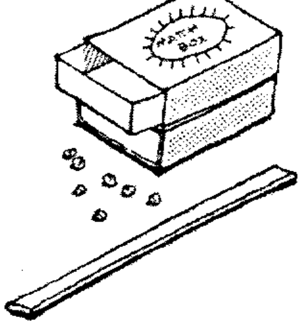




20. काडेपेटीचा खुळखुळा

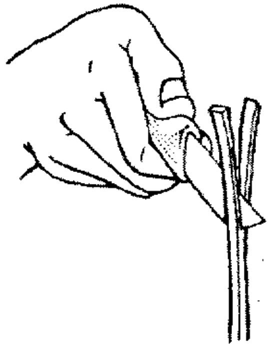
साहित्य

बांबूची एक पातळ काडी, दोन काडेपेट्या, एक चाकू आणि काही छोटे गुळगुळीत दगड.



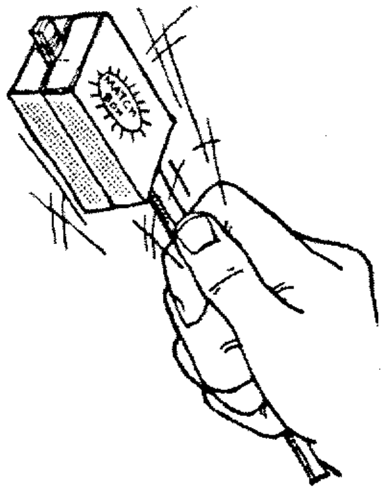
कृती

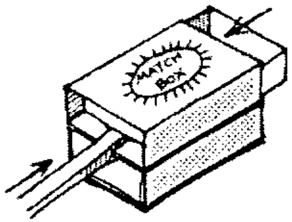
चाकूच्या साहाय्याने बांबूची पट्टी उभी चिरा. काडेपेट्यांचे कप्पे काढून घ्या. दोन पोकळ काडेपेट्या एकमेकांना जोडा व त्यांच्या पोकळीत बांबूच्या पट्टीची चिरलेली पाती घुसवून घ्या, पात्यांची टोके दोऱ्याने बांधा. काडेपेट्यांच्या कप्प्यात दोन चार छोटे गुळगुळीत दगड टाका; व कप्पे जागेवर बसवून घ्या. काडीला धरून काडेपेट्या हलवा आणि खुळखुळ्याचा आवाज ऐका.

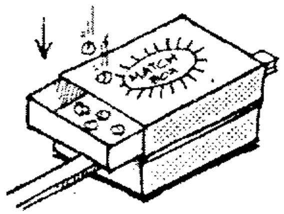


करून पहा

धातूच्या आणि प्लॅस्टीकच्या डब्या वापरून पहा.





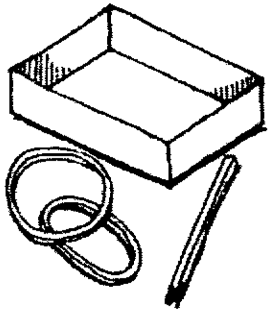


शोध घ्या

खेळणे काडीला धरून हलविण्याऐवजी, काडेपेट्या हातात धरून हलवले तर आवाज कमी येतो असे का?

काडेपेटीत वेगवेगळ्या आकारांचे दगड वापरले तर आवाजात फरक का पडतो?

21. टिकटिकणारी काडी

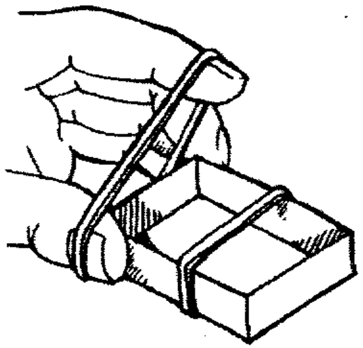


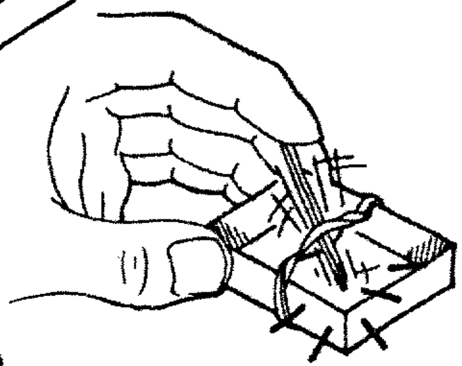
साहित्य

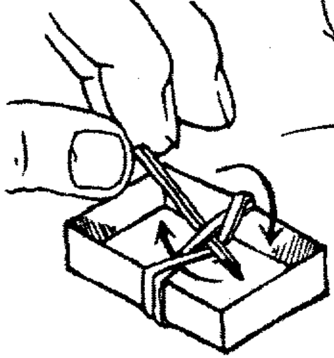
काडेपेटीची एक काडी, एक काडेपेटी, आणि दोन रबरबंध (band).

कृती

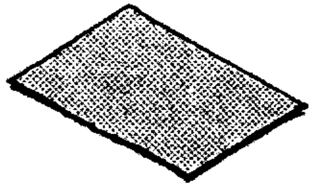
काडेपेटीच्या आतल्या कप्प्याभोवती दोन्ही रबरबंध ताणून बसवा. दोन रबरबंधाच्या मधे एक काडी घुसवा आणि तिला काही वेढे द्या. काडीच्या एका टोकावर बोटाने टपटप केले की टिक टिक असा आवाज काढता येतो.







22. कागदी नळीचे फटफट

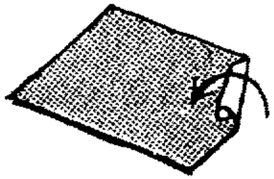


साहित्य

25 सें.मी. × 20 सें.मी आकारचा जाड कागद. (एखाद्या जुन्या मासिकाचे मुखपृष्ठ) आणि डिंक.

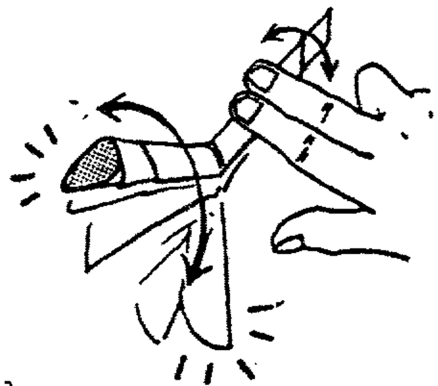
कृती

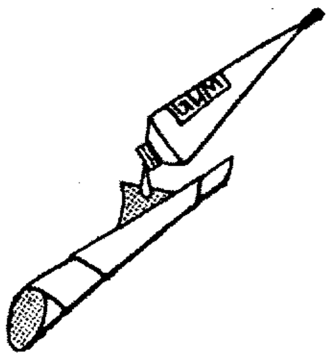
कागद गुंडाळून त्याची निमूळती नळी तयार करा. कागदाचा शेवटचा कोपरा डिंकाने नळीला चिकटवून टाका. नळी साधारणतः मध्यभागी दुमडा. नळीच्या लहान तोंडाची बाजू जमिनीवर ठेवा आणि तुमच्या दोन बोटांनी, ती वेगाने मागेपुढे गडगड फिरवा. नळीचे दुसरे टोक जमिनीवर आपटताता 'फटफट' असा आवाज निर्माण होईल.

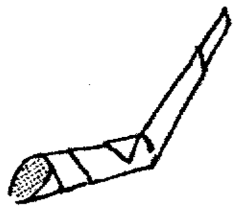


करून पहा

वेगवेगळ्या लांबीचे फटफट बनवा. कागदाच्या ऐवजी प्लॅस्टीकचा ताव वापरून पहा.



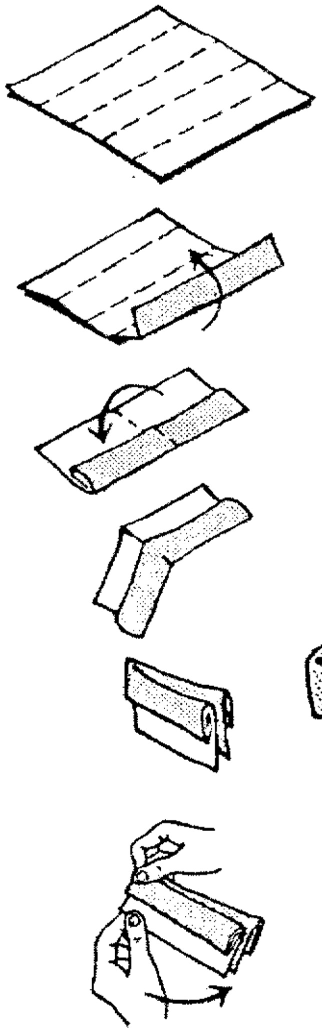




शोध घ्या

फिरविण्याची गती हळू असेल तर आवाज का येत नाही?

23. फटाक्याचा धमाका



साहित्य

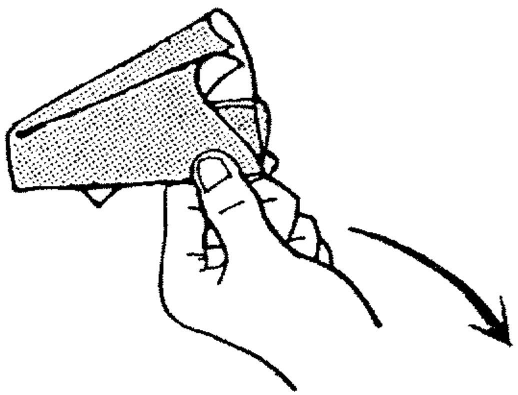
20 सें.मी. × 20 सें.मी आकाराचा एक कागद.

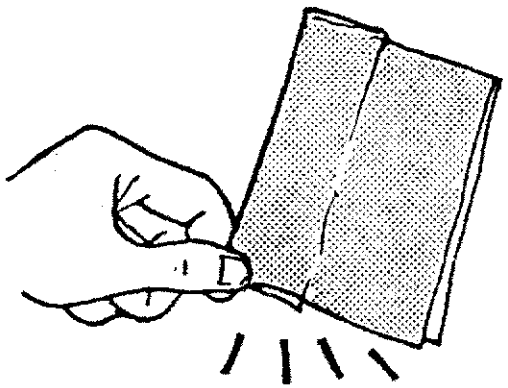
कृती

कागदाचे सारखे आठ भाग होतील अशा घड्या घाला. एका भागाची दुसऱ्या भागावर अशा सर्व घड्या घाला. शेवटचा एक भाग सोडून द्या. घड्या घातलेल्या गुंडाळीची आडवी अर्धी घडी घाला. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे दोन्ही बाजूच्या पातळ कडा आत ढकला. कागद हातात धरा व तो जोरात वरून खाली सटका. मोठा धमाका उडेल.

करून पहा

निरनिराळ्या प्रकारचे व आकाराचे कागद वापरा.

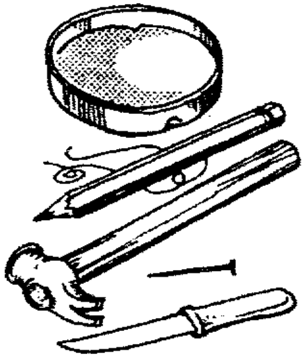


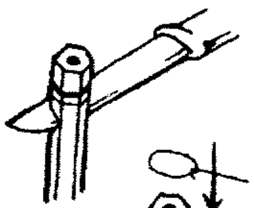


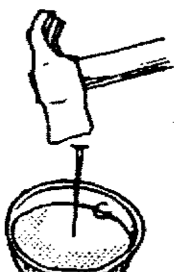
शोध घ्या

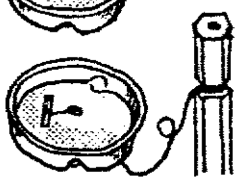
समजा कागद फाटला तर खेळण्यातून आवाज निघेल का? आवाज का निर्माण होतो?

24. टेलिफोनची घंटी







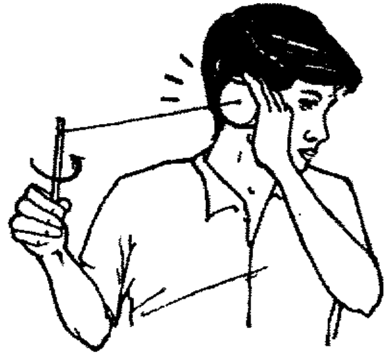


साहित्य

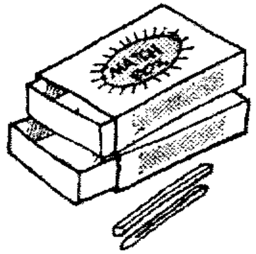
बूटपॉलीशच्या डबीचे झाकण, पेन्सिल, दोरा, हातोडी, चाकू आणि खिळा.

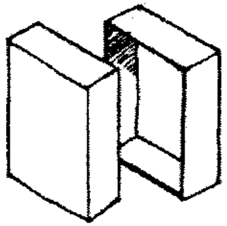
कृती

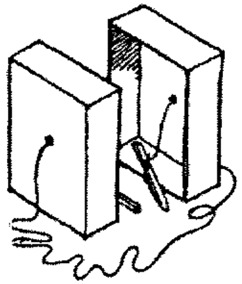
चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पेन्सिलीच्या एका टोकाजवळ चक्राकार खाच पाडा. पेन्सिलीच्या खाचेमध्ये दोऱ्याचे एक लूप बसवा. हे लूप फार घट्ट किंवा फार ढिले नको. खिळ्याने डबीच्या झाकणास एक छिद्र पाडा. दोऱ्याचे सुटे टोक त्या छिद्रातून ओवून घ्या. या टोकाला काडेपेटीच्या काडीचा एक तुकडा बांधा. डाव्या हातात झाकण पकडून ते उजव्या कानाला लावा. दोरा ताणलेल्या स्थितीत ठेवून उजव्या हाताच्या अंगठ्याने पेन्सिल हळूहळू गोल फिरवा. 'टिंग टिंग' असा आवाज ऐकू येईल.



25. काडेपेटीचा दूरध्वनी





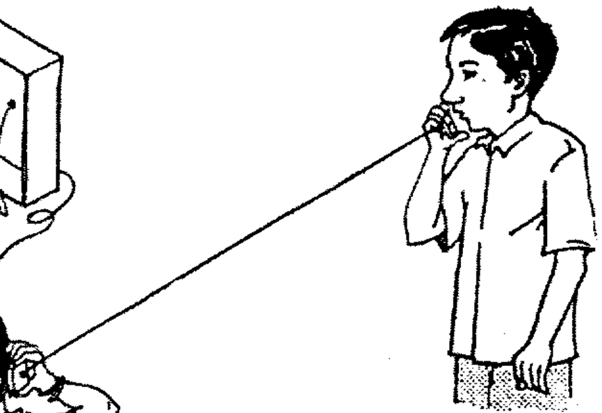


साहित्य

दोन रिकाम्या काडेपेट्या, दोरा आणि काडेपेटीच्या दोन काड्या.

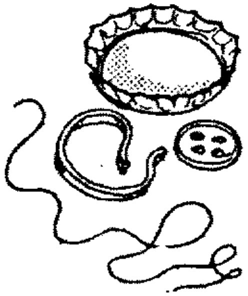
कृती

दोन्ही काडेपेट्यांच्या आतल्या कप्प्यांच्या मध्यभागी एकेक छिद्र पाडा. दोऱ्याची दोन टोके या छिद्रांतून ओवून घ्या. आणि दोन्ही टोकांना काडेपेटीची एकेक काडी बांधा. त्यामुळे दोरा छिद्रातून बाहेर येणार नाही. तुमच मित्राला/मैत्रिणीला एक कप्पा त्याच्या/तिच्या कानाजवळ धरण्यास



सांगा. दुसरा कप्पा तुमच्या तोंडाजवळ धरा व बोला. दोरा ताणून धरला आहे याची खात्री करा. कानाशी धरलेल्या कप्प्यातून तुमच्या मित्राला/मैत्रिणीला तुमचे बोलणे अगदी स्वच्छ ऐकू येईल.

26. झाकण-ताशा



साहित्य

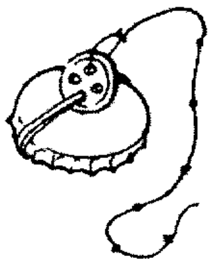
शीतपेयाच्या बाटलीचे एक झाकण, एक रबरबंध, एक बटण, आणि दोरा.

कृती

रबरबंध कापा आणि त्याचे एक टोक बटणाच्या भोकातून ओवून घ्या रबरबंधाच्या दोन टोकांची गाठ मारा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रबरबंध झाकणावर चढवा. रबरबंध फार घट्ट किंवा फार ढिला नको. बटणाच्या दुसऱ्या टोकातून दोरा ओवा व त्याची गाठ मारा, दोऱ्यावर सुमारे 5 सें.मी. अंतर ठेवून गाठी मारा, झाकण एका हातात धरा व दुसऱ्या हाताची बोटे दोऱ्याच्या गाठींवरून सरकवत दोरा खेचा. बटण झाकणावर वारंवार आपटा. एक अनोखा आवाज निर्माण होतो.

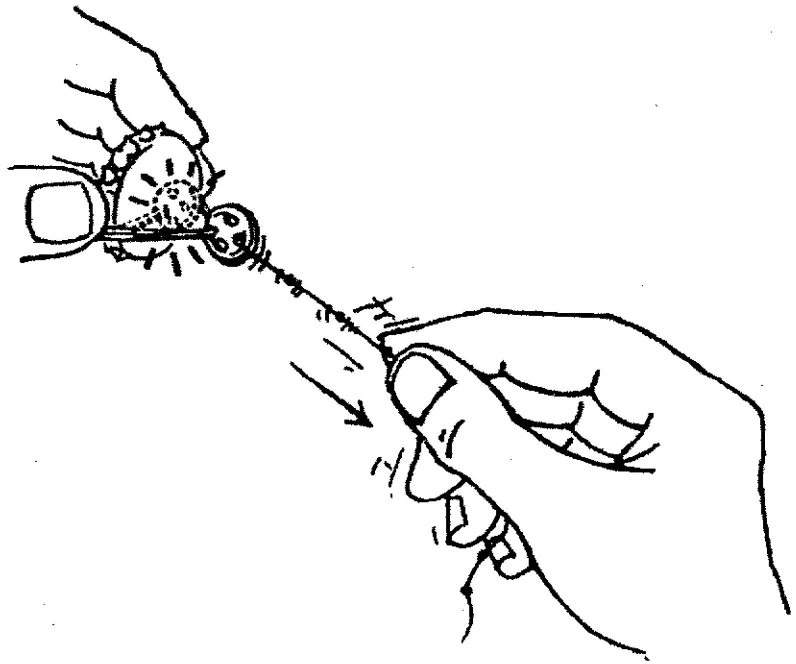
करून पहा

वेगवेगळ्या प्रकारची झाकणे वापरा. उदा. बूटपॉलीशच्या डबीचे झाकण.

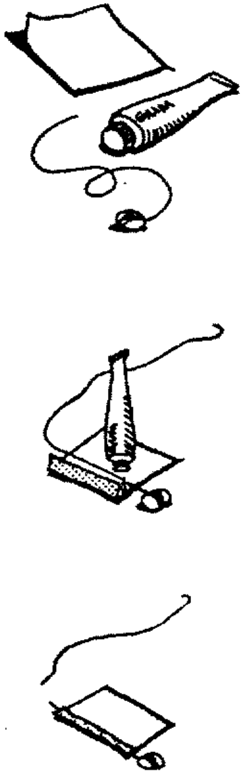


शोध घ्या

दोऱ्यावरून बोटे हळूहळू फिरवली तर आवाज का येत नाही? दोऱ्यावरील गाठी खूप लांब अंतरावर किंवा खूप जवळजवळ मारल्या तर काय होईल?



27. अवकाशयान



साहित्य

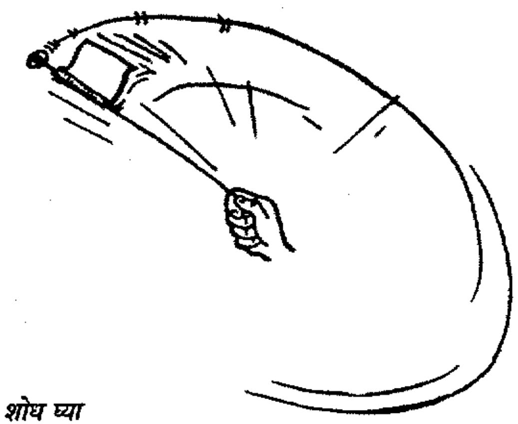
पातळ पण चिवट कागदाचा तुकडा, बळकट दोरा, थोडा डिंक आणि एक लहानसा दगड.

कृती

दगड दोऱ्याला घट्ट बांधा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पातळ कागदाचा एक चौकोनी तुकडा दोऱ्याला चिकटवा. झाले खेळणे तयार. दोऱ्याचे सुटे टोक हातात धरून खेळणे गोल गोल फिरवा, त्यातून फर-फर असा अफलातून आवाज येईल.

करून पहा

वेगवेगळ्या प्रकारचे कागद वापरा. आणि आवाजातील पडणाऱ्या फरकाची नोंद करा. कागदावर एखादी रंगीत नक्षी काढा किंवा चिकटवा. कागदाच्या गतीमुळे तिचे मनोरंजक दृक्परिणाम (visual effects) दिसतील.



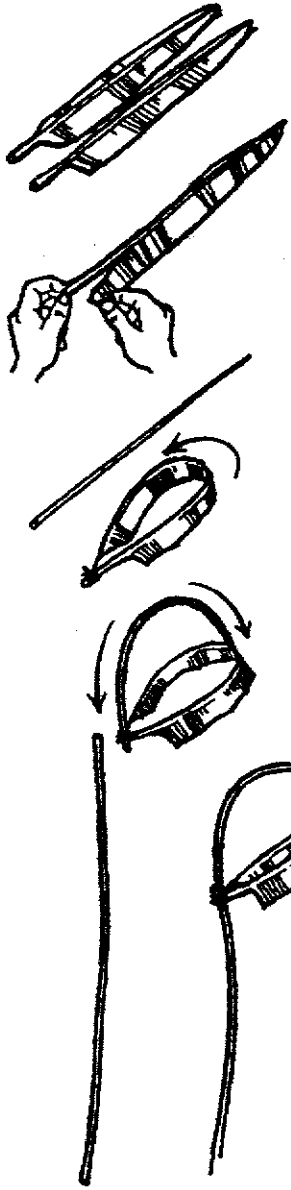
शोध घ्या

पुठ्ठ्याचा तुकडा वापरला तर आवाज येईल काय? दगड काढून टाकला तर खेळणे का काम करीत नाही?

इशारा

दगड पक्का बांधला आहे याची खात्री करा नाहीतर तो उडून कोणाला तरी लागेल.

28. गुणगुणणारा भुंगा

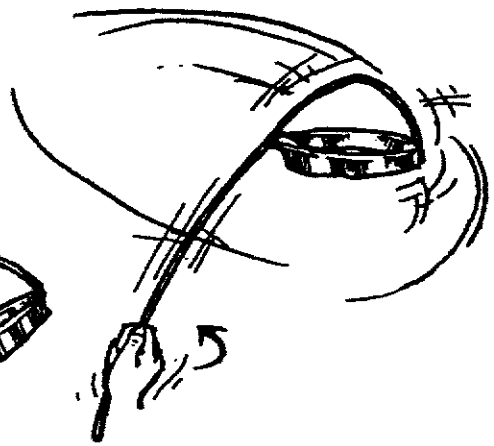


साहित्य

सुमारे 30 सें.मी. लांबीची नारळाच्या झावळीची पट्टी, सुमारे 20 सें.मी. आणि 50 सें.मी. लांबींच्या नारळाच्या पानाच्या शिरा.

कृती

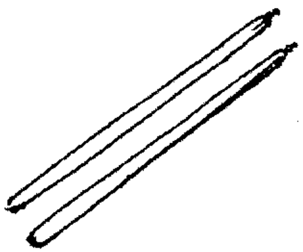
चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पानाची एका बाजूची पात काढून टाका आणि गोल वळवून त्याचे एक सपाट लूप तयार करा. मोठी शीर वळवून लूपला बांधा म्हणजे लूप ताणलेल्या स्थितीत राहील. आता छोटी शीर घ्या आणि चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे बांधा. खेळणे आता खेळासाठी तयार झाले. ते मोठी शीर हातात धरा व खेळणे चक्राकार गतीत फिरवा. गतीमुळे पान फडफडले की तुम्हाला भुंग्यासारखा गुणगुण आवाज ऐकू येईल.



प्रयत्न करा

नारळाच्या पानाऐवजी एखादा चिवट कागद वापरता येईल. किंवा नारळाच्या पानांच्या शिरांच्याऐवजी झाडूच्या काड्या किंवा बांबूच्या बारीक काड्याही वापरता येतील.

29. डिजेल एंजीन

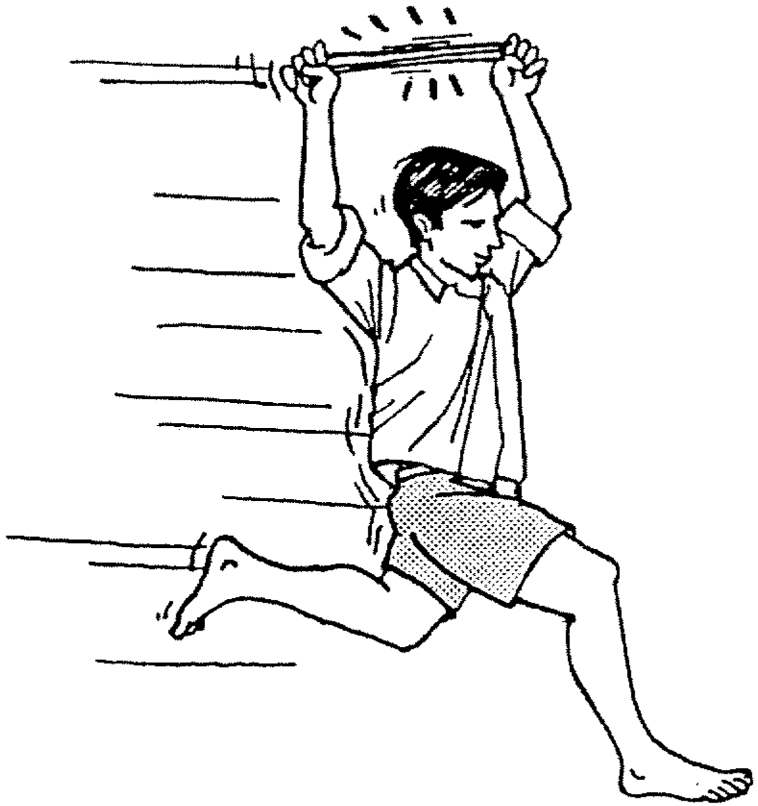


साहित्य

फुगवलेल्या लांबट फुग्यांच्या दोन नळ्या.

कृती

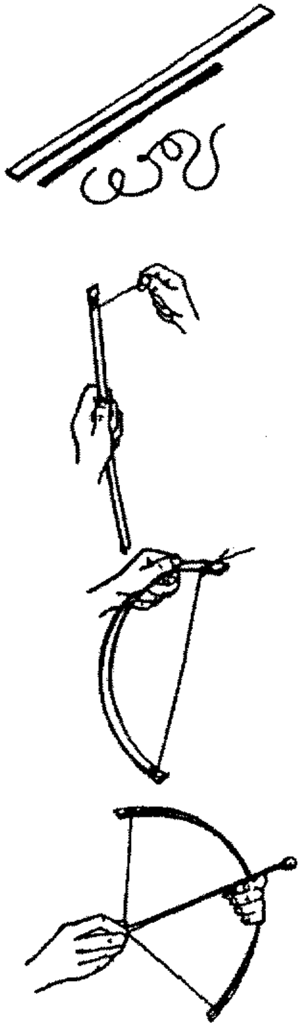
तुम्हाला एवढेच करायचे आहे की, दोन्ही फुगे एकत्रित, दोन्ही हातांनी डोक्यावर नीट ताणून धरायचे आणि मग पळायचे. तुमच्या असे लक्षात येईल की फुगे थरथरत आहेत व त्यातून एखाद्या लहान डिजेल एंजीनसारखा तालबद्ध आवाज येत आहे.



विभाग दुसरा

लाकूड व दगड वापरून बनविलेल्या हत्याऱ्यांचा प्रथम निर्माणाबरोबरच विज्ञान, तंत्रविद्या व संकल्परचनाशास्त्र अस्तित्वात आले. आपल्या अश्मयुगीन पूर्वजांनी सुरुवातीस दगडाच्या हातोड्या, सुऱ्या व भाले बनविले, अग्नी निर्माण करण्याच्या क्षमतेमुळे मनुष्याच्या जीवनपद्धतीत व संस्कृतीत क्रांतिकारक बदल झाला. लाकडी काठीचे एक टोक, लाकडाच्याच दुसऱ्या तुकड्यावर ठेवून वेगाने फिरविण्याच्या क्रियेतून वेधनयंत्राचा शोध लागला. अश्मयुगानंतर आलेल्या कृषियुगात, अनेक नव्या हत्यारांचा व साधनांचा विकास झाला. अद्ययावत विज्ञान व तंत्रविद्येच्या विकासाची ही नांदी होती, उदाहरणार्थ धनुष्यबाण हे, यांत्रिक उर्जा संचय व त्याच्या उपयोगाचे एक आद्य साधन आहे. प्राचीन काळच्या धनुर्धरांना वाऱ्याची दिशा, गतिमान बाणावरील गुरुत्वाकर्षणाचा जोर, आणि धावणाऱ्या प्राण्याचा वेग यांच्यातील परस्परसंबंधांचे उपजत ज्ञान होते. यंत्रशास्त्राच्या आणि काही प्रमाणाम अग्नीबाण शास्त्राच्या अस्तित्वाचे श्रेय हे साधे साधे धनुष्यबाण वापरताना मिळविलेल्या ज्ञानास आहे. आपल्या पूर्वजांनी जी आद्य हत्यारे व साधने वापरली. त्यावर आधारलेली काही खेळणी या पुढील पानांत दिली आहेत.

30. धनुष्य बाण

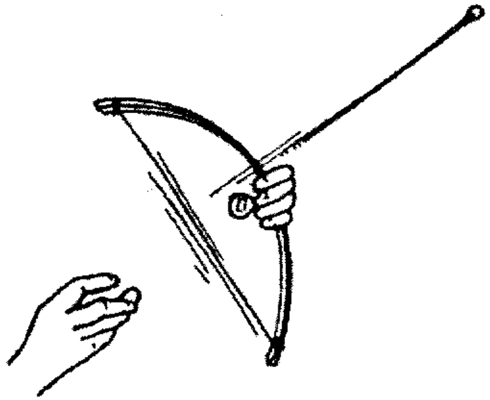


साहित्य

50 सें.मी. लांब, 10 सें.मी. रुंद आणि 3 मि.मी. जाड अशी बांबूची एक पट्टी, सुमारे 30 सें.मी. लांबीची बांबूची जाड काठी, आणि मजबूत दोरी.

कृती

बांबूच्या पट्टीच्या कडा घासून मऊ करा, पट्टी बाकवून त्याच्या दोन्ही टोकांना दोरी बांधा, 30 सें.मी. लांबीची बांबूची काठी घेऊन त्याचा बाण बनवा. त्याच्याही कडा घासून गोलाकार करा. बाण दोरीवर चढवा, दोरी तुमच्याकडे खेचा व सोडा. बाण सर्रकन दूर जाईल.



इशारा

कोणत्याही सजीव प्राण्यावर बाणाचा नेम धरू नका.

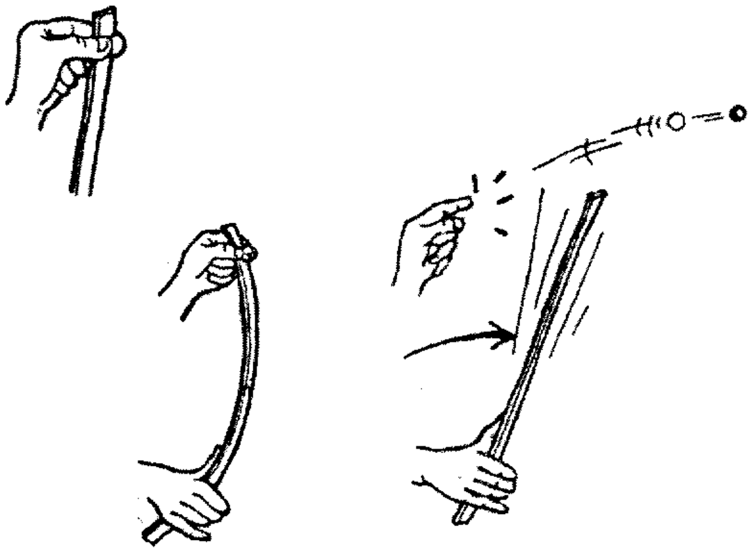
31. कागदाची शिट्टी

साहित्य

30 सें.मी. लांब व 5 सें.मी. जाड अशी बांबूची एक पट्टी. आणि एक दगडी गोटी.

कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे गोटी पट्टीच्या एका टोकावर बोटाने धरून ठेवा. पट्टी मागच्या बाजूस वाकवा व सोडा.



इशारा

गोटीचा नेम कधीही सजीव प्राण्यावर धरू नका.

32. गलोल

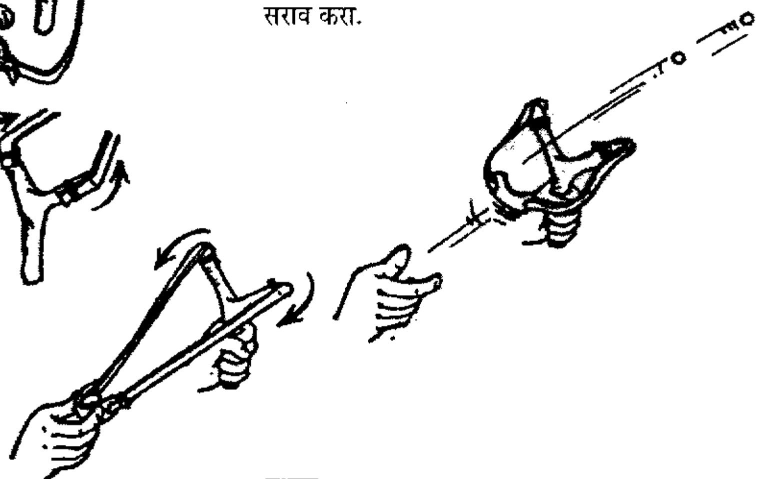
साहित्य

Y आकाराची झाडाची छोटी फांदी, टाकून दिलेल्या सायकल ट्यूबच्या पट्ट्या आणि दोरा.

कृती

गलोलीचा मधला तुकडा बनविण्यासाठी, सायकलच्या ट्यूबचा 20 सें.मी. × 3 सें.मी. आकाराचा एक तुकडा कापा. त्याच्या दोन्ही टोकांना भोके पाडा. चित्र पहा. सायकलच्या ट्यूबमधून 20 सें.मी. × 2 सें.मी. आकाराच्या दोन रबरी पट्ट्या कापा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे फांदीच्या दोन भुजांना व मधल्या तुकड्याला त्या बांधा. मध्यभागाच्या रबरी तुकड्यात एक छोटा दगड पकडा. पट्ट्या मागे खेचा व सोडून द्या. दगड वेगात पुढे जातो.

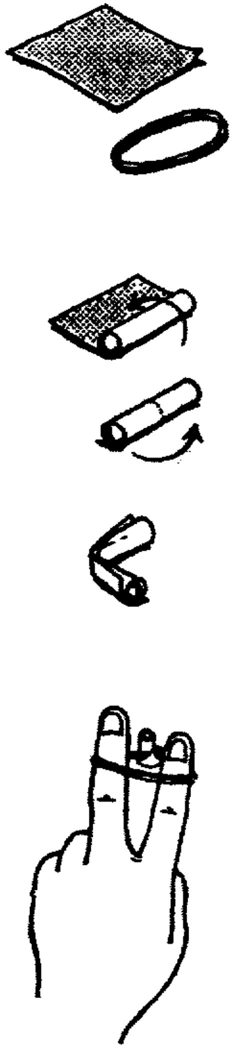
तुमच्या आवडीच्या कोणत्याही लक्ष्यावर तुम्ही नेम धरू शकता. काही अंतरावर जुना टीनचा डबा ठेवून नेमबाजीचा सराव करा.



इशारा

सजीव प्राण्यांवर दगडाचा नेम धरू नका.

33. कागदी काडतूस

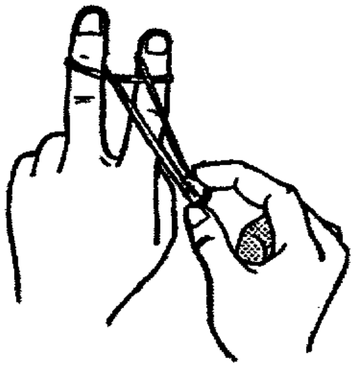


साहित्य

एक रबरबंध व एक कागदाचा तुकडा.

कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रबरबंध दोन बोटात पकडा. कागदाची बारीक सुरनळी करून त्याची V आकाराची घडी घाला आणि ती रबरबंधात अडकवून, बंध ताणा. हात सोडला की घडी वेगाने लांब जाते.



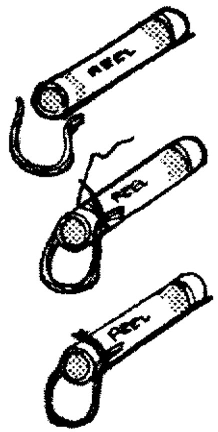
34. छोटासा बाण

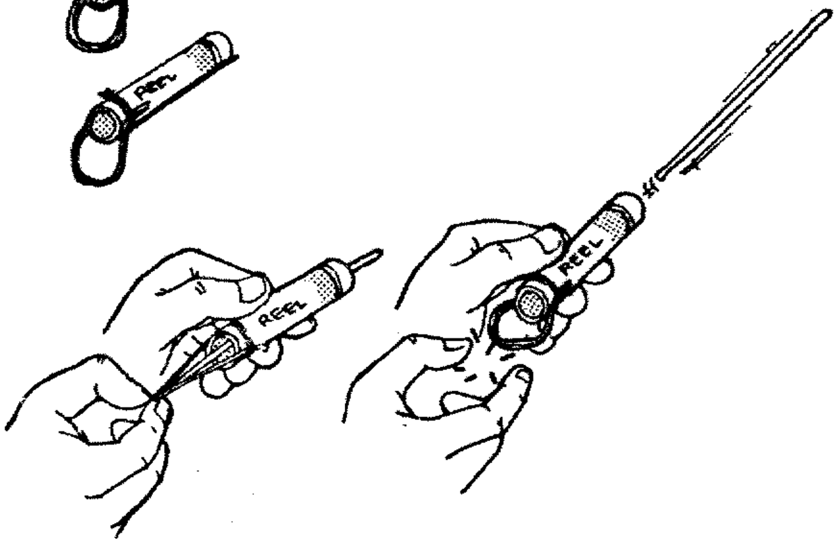
साहित्य

दोऱ्याच्या रिळाची रिकामी नळी, किंवा बांबूची पोकळ नळी, एक रबरबंध, दोरा आणि एक जाड काडी.

कृती

रबरबांध कापा व नळीला दोऱ्याने बांधा. चित्र पहा. जाड काडी रबरबंधात अडकवून ओढा व सोडा. काडी वेगाने पुढे जाईल.





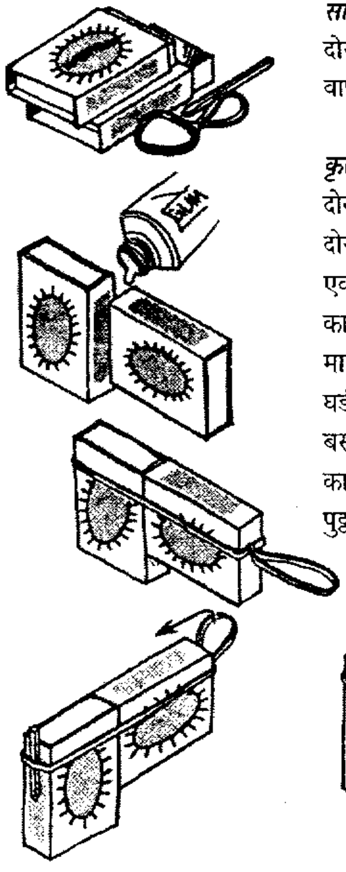
इशारा

सजीव प्राण्यावर नेम धरू नका.

35. काड्यापेटीचे पिस्तुल

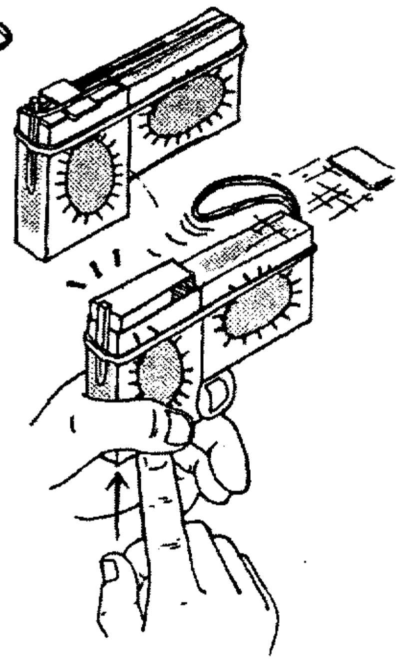
साहित्य

दोन रिकाम्या काडेपेट्या, दोन रबरबंध, काडेपेटीतील वापरलेली एक काडी, पुठ्ठ्याचा एक तुकडा, आाणि डिंक.



कृती

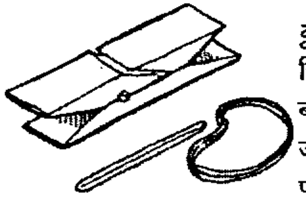
दोन रबरबंध एकमेकांना घट्ट बांधा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे दोन काडेपेट्या डिंकाने एकमेकांना चिकटवा; आणि त्यावर एक रबरबंध ताणून बसवा. त्या रबरबंधात काडेपेटीची काडी बसवा. चित्र पहा. दुसरा रबरबंध ताणून काडेपेट्यांवरून मागे घ्या आणि तो काडेपेटीच्या टोकावर अडकवा. पुठ्ठ्याचा घडी केलेला एक तुकडा रबरबंधात, काडीजवळ खोचून बसवा. खेळणे एका हातात पकडा व दुसऱ्या हाताने काडेपेटीचा कप्पा वर ढकला. रबरबंध काडीतून सुटला की पुठ्ठ्याची गोळी वेगाने लांब जाते.



36. चिमटा पिस्तुल

साहित्य

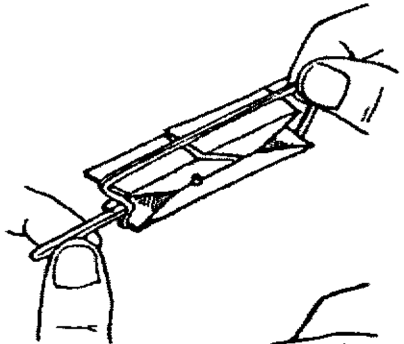
कपडे अडकविण्याचा लाकडी चिमटा, काडेपेटीची एक काडी व एक रबरबंध.

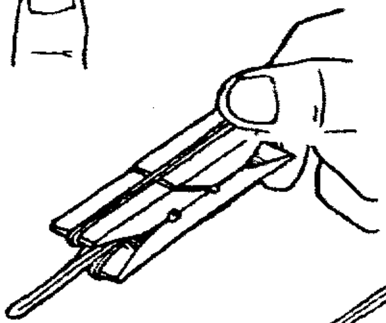


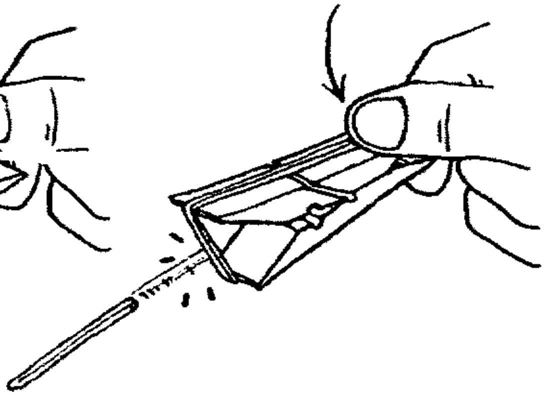
कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रबरबंध व काडी चिमट्यावर बसवा. चिमट्याची टोके दाबली की काडी वेगाने लांब जाते.

प्लॅस्टीकच्या चिमट्यापेक्षा लाकडी चिमट्याने खेळणे अधिक चांगले काम देते.







प्रयत्न करा

निरनिराळ्या जाडीच्या काड्या वापरून पहा.

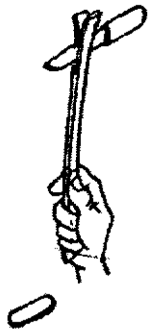
37. भन्नाट काडतूस

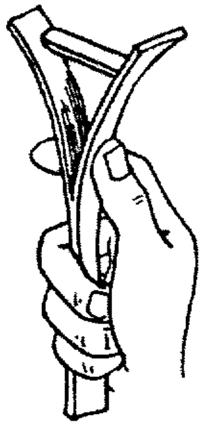
साहित्य

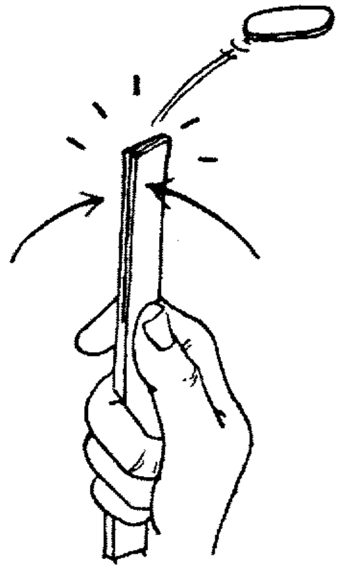
20 सें.मी. लांब, 10 सें.मी. रुंद, व 5 मि.मी. जाड अशी बांबूची एक पट्टी.

कृती

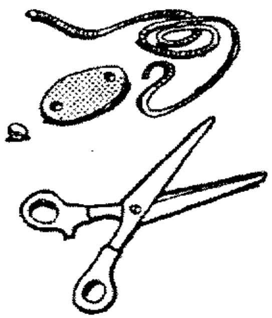
पट्टीच्या मधोमध पट्टीच्या लांबीच्या मध्यापर्यंत जाणारी उभी चीर पाडा. 3 सें.मी. लांब व 1 सें.मी रुंद असे बांबूचेच एक काडतूस करा. किंवा त्या मापाचा खापराचा तुकडा वापरा. चिरलेल्या पट्टीच्या बाजू फाकवून त्याच्या टोकाशी हे काडतूस बसवा. पट्टी हातात धरा व चित्रात दाखविल्याप्रमाणे दोन टोके दाबा. 'काडतूस' उड्डान करून लांब जाते.





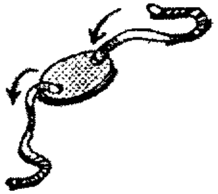


38. गोफण



साहित्य

8 सें.मी. × 5 सें.मी. मापाचा चामड्याचा किंवा कॅनव्हासचा एक तुकडा. आणि 50 सें.मी. लांबीच्या दोन मजबूत दोऱ्या.



कृती

चामड्याचा एक लंबवर्तुळाकार तुकडा कापा व त्याला दाखविल्याप्रमाणे दोन भोके पाडा. दोन्ही भोकांना एकेक दोरी बांधा. दोन्ही दोऱ्यांच्या सुट्या टोकांना एकेक गांठ मारा. चामड्याच्या तुकड्यात एक दगड ठेवा. दोऱ्या घट्ट पकडा व डोक्यावर गरगर फिरवून एक दोरी सटकन सोडून द्या. दगड वेगाने लांब जातो.

टीप

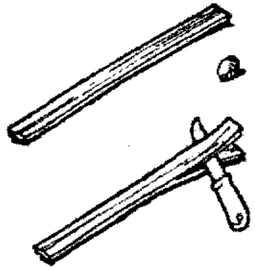
ही गोफण खेडेगावात विशेष लोकप्रिय आहे आणि पिकांवरील पक्षी हाकलण्यासाठी शेतकरी ती वापरतात.

गोफण कशी खेळावी हे माहीत असलेल्या कोणाकडून तरी तुम्हाला ते शिकावे लागेल. दगड खाली न पाडता गोफण फिरवणे व योग्य क्षणी दोरा हातातून सोडणे हे कौशल्याचे काम आहे.

39. गोळाफेक

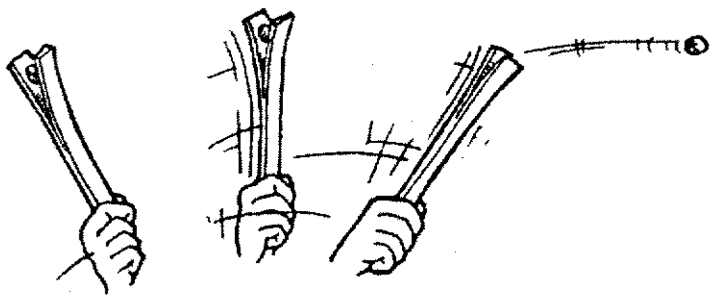
साहित्य

30 सें.मी. लांब, 10 सें.मी रुंद व 5 सें.मी जाड अशी बांबूची एक पट्टी.



कृती

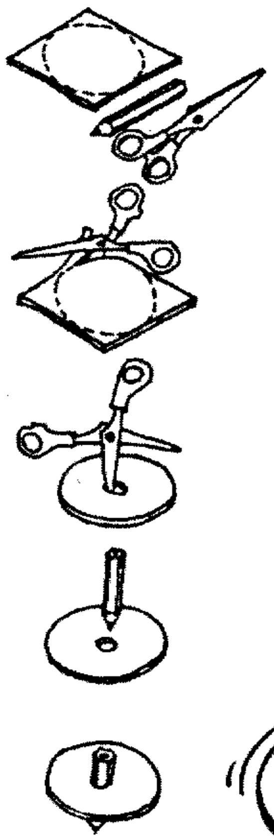
चाकूने पट्टीला एक लांब चीर पाडा. त्या सापटीत एक दगड पकडा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे दगड फेका.



40. भिंगरी

साहित्य

8 सें.मी. × 8 सें.मी. मापाचा जाड पुठ्ठ्याचा एक तुकडा, वापरलेल्या पेन्सिलीचा 5 सें.मी. लांबीचा एक तुकडा, आणि कात्री.

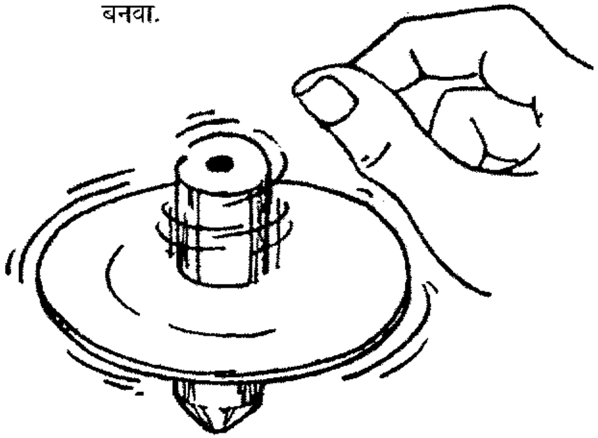


कृती

पुठ्ठ्याच्या तुकड्यातून सुमारे 8 सें.मी. व्यासाची एक गोल चकती काडा. त्याच्या मध्यभागी पेन्सिलीच्या व्यासाएवढे एक भोक पाडा. त्या भोकांत पेन्सिल घट्ट बसवा. पेन्सिल धरून भिंगरी फिरवा.

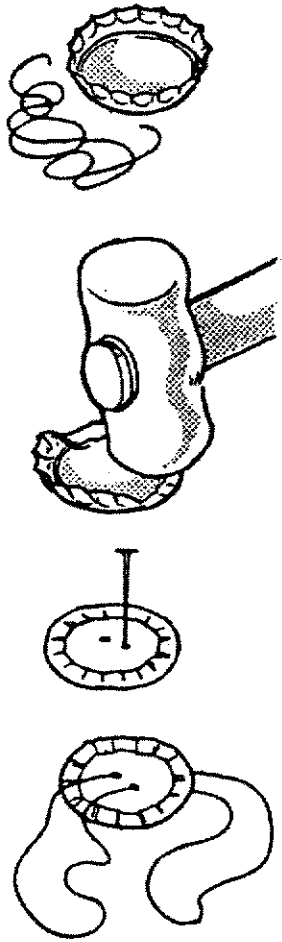
प्रयत्न करा

निरनिराळ्या आकाराच्या आणि मापाच्या चकत्या करा, आणि कोणती चकती अधिक वेळ फिरते याची नोंद करा. बाटलीचे पत्र्याचे किंवा रबराचे बूच वापरून हे खेळणे बनवा.



शोध घ्या

पेन्सिल बरोबर मध्यावर बसवली नाही तर भिंगरी फिरेल का? मोठ्या आणि जड चकत्या वापरल्या तर भिंगरी अधिक छान फिरते असे का? चकती जेवढी जमिनीलगत असेल तेवढी भिंगरी अधिक चांगली फिरते. असे का?



41. गरगरणारी चकती

साहित्य

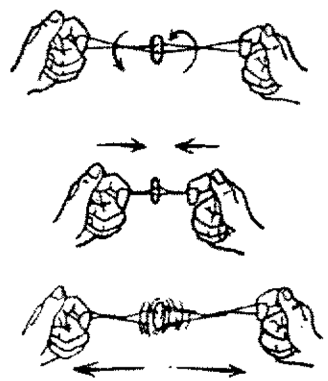
शीतपेयाच्या बाटलीचे सपाट केलेले एक झाकण, किंवा पुठ्ठ्याची एक चकती आणि मजबूत दोरा.

कृती

झाकणाच्या किंवा चकतीच्या मध्यभागी दोन भोके पाडा, त्या दोन भोकातून दोरा ओवून घ्या आणि त्याच्या दोन टोकांची गाठ मारा. चकती फिरविण्यासाठी प्रथम दोऱ्याची दोन्ही टोके हातात अडकवून त्याला काही वेढे द्या. दोन्ही हात एकमेकांपासून लांब नेत दोऱ्याचा पीळ पटकन खेचा आणि नंतर ताण कमी करण्यासाठी ते पुन्हा एकमेकाजवळ आणा. हातांची ही मागे-पुढे होणारी हालचाल चालू ठेवा.

प्रयत्न करा

निरनिराळ्या आकाराची बटणे, चकत्या, झाकणे वापरून पहा. चकतीचे तीन सारखे भाग करा. आणि त्यांना क्रमाने पिवळा, तांबडा व निळा रंग द्या.



शोध घ्या

चकतीवरील भोके मध्यापासून थोडी दूर पाडली तर चकती फिरेल का? मोठ्या आणि जड चकत्या अधिक चांगल्या का फिरतात?

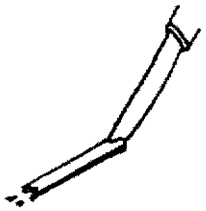
42. चाती (Spindle)

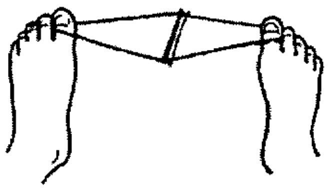
साहित्य

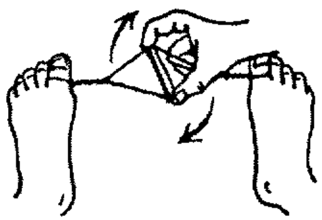
80 सें.मी. लांबीचे दोन दोर, आणि 6 सें.मी. लांबीची लाकडाची किंवा बांबूची पट्टी किंवा काडी.

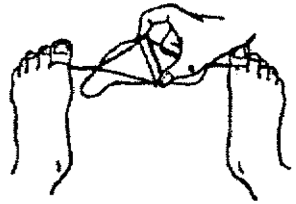
कृती

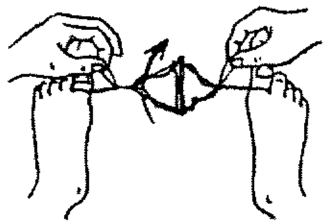
दोन्ही दोऱ्यांची टोके एकत्र करून त्यांना गाठी मारा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे, पट्टीच्या दोन्ही टोकांना, दोरा बसविण्यासाठी, V आकाराच्या खाचा पाडा. पट्टीवर दोरा चढवा व त्याची दोन्ही टोके दोन्ही पायांच्या अंगठ्यात अडकवा. पट्टीला हाताने बरेचसे वेढे द्या. त्यानंतर पट्टी हाताने पकडून दोऱ्याचे दुसरे लूप दाखविल्याप्रमाणे पट्टीवर चढवा. पट्टी थोडी उलटी फिरवा त्यामुळे दुसऱ्या लूपलाही काही वेढे बसतील. दुसऱ्या लूपची दोन्ही टोके सुटी राहिली पाहिजेत. दुसऱ्या लूपची ही सुटी टोके हाताच्या पहिल्या बोटात अडकवा आणि हळूवारपणे खेचा. पट्टी गोल फिरते. दोरा क्रमाने खेचला व दिला सोडला की पट्टी सतत फिरत राहते.

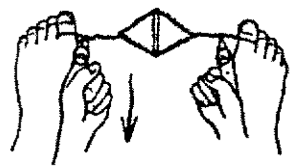


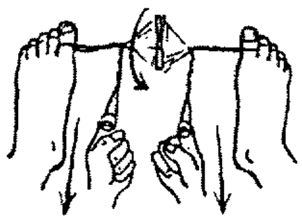








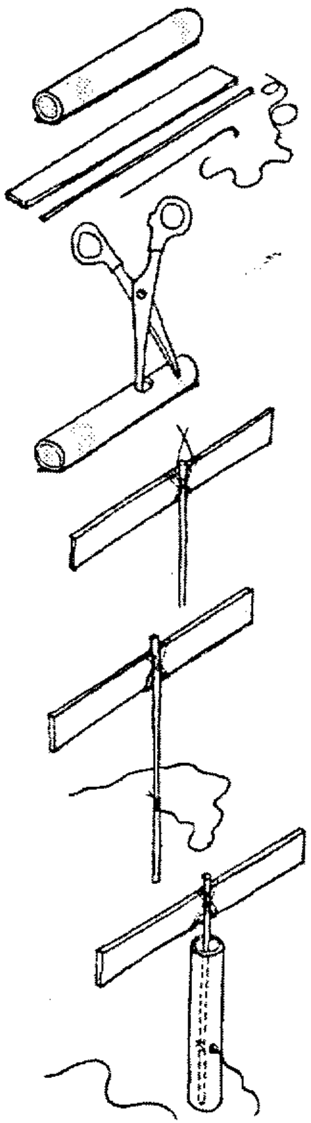




शोध घ्या

पारंपरिक लेथ यंत्र कशासाठी वापरतात? व त्याचे काम आपल्या ह्या खेळण्याच्या तत्त्वावरच चालते काय?

43. पंखा यंत्र



साहित्य

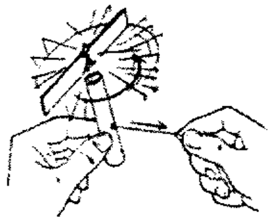
एका बाजूने बंद असलेली 2 सें.मी. व्यासाची व 10 सें.मी. लांबीची बांबूची एक पोकळ नळी, 15 सें.मी. लांबीची व 5 मि.मी. व्यासाची वेताची काडी, 10 सें.मी. लांबीची, 2 सें. मी. रुंदीची आणि 5 मि.मी. जाड अशी बांबूची एक पट्टी, आणि थोडा दोरा.

कृती

बांबूच्या पोकळ नळीच्या एका टोकापासून सुमारे $\frac{1}{3}$ अंतरावर एक भोक पाडा. वेताची काडी व बांबूची पट्टी चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे T आकारात बांधा. छडी नळीत घातल्यावर दोरा बांधलेला बिंदु नळीच्या भोकासमोर येईल अशा बेताने दोरा वेताच्या छडीला बांधा. छडी दोऱ्यासकट नळीत घाला. तारेच्या तुकड्याच्या मदतीने दोऱ्याचे सुटे टोक भोकातून बाहेर काढा. वरची आडवी पट्टी हाताने अशी फिरवा की त्यामुळे नळीतील या छडीवर दोरा गुंडाळला जाईल. झटका देऊन दोरा खेचा व ढिला सोडा. पट्टी सतत फिरती ठेवण्यासाठी हीच क्रिया पुन्हा पुन्हा करा.

करून पहा

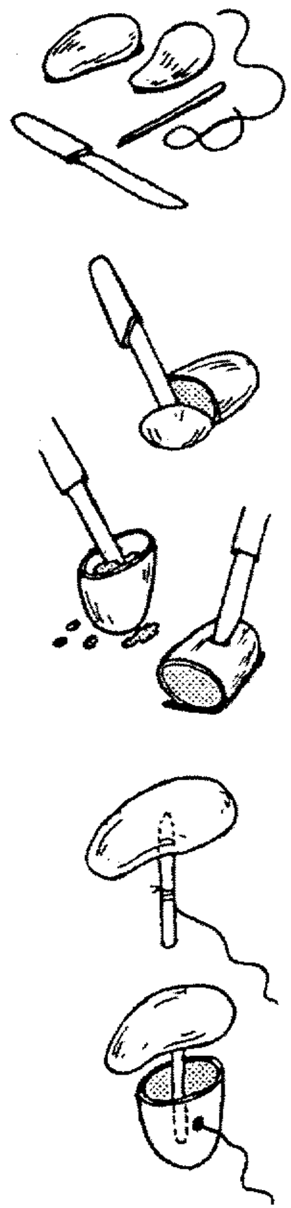
बांबूच्या नळीऐवजी पेनचे टोपण वापरा.



शोध घ्या

ताक घुसळण्याचा 'रवी' ह्याच तत्त्वावर फिरतो हे तुम्हास माहीत आहे काय? दोरा हळूहळू ओढला तर पट्टी निरंतर गतीने का फिरत नाही?

44. आंब्याच्या कोयीचे पंखा यंत्र

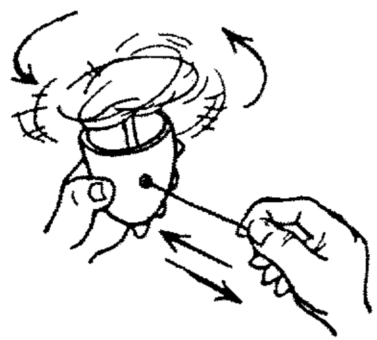


साहित्य

आंब्याच्या दोन कोया, बांबूची एक टोकदार काडी. थोडासा दोरा, चाकू आणि वायरचा एक तुकडा.

कृती

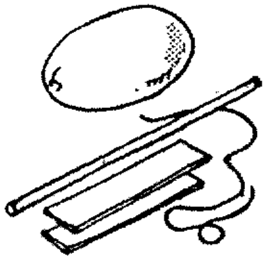
आंब्याच्या एका कोयीचे एक टोक कापा. सुरीने आतला गर काढून कोय पोकळ करा. कोयीच्या मध्यभागी एक भोक पाडा. आता दुसरी कोय घ्या आणि त्याच्या कठीण कवचातून टोकदार काडी आत घुसवा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे या काडीला एक दोरा बांधा. आता ही काडी तिच्या दोऱ्यासकट पोकळ केलेल्या कोयीत ठेवा. तारेचा हूक वापरून दोरा भोकांतून बाहेर काढा. पंखा यंत्र चालू करण्यासाठी प्रथम दुसरी कोय फिरवून सर्व दोरा काडीवर गुंडाळून घ्या. आता दोरा झटक्यात खेचा. तुम्हाला चक्राकार गती पहावयास मिळेल.



45. मुंगी आणि पंखा यंत्र

साहित्य

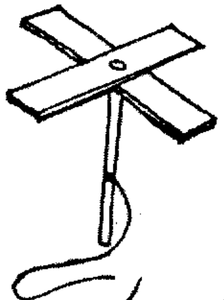
रबर प्लांटचे एक बी, पामच्या पानाच्या दोन लहान पट्ट्या, बांबूची एक टोकदार काडी, थोडासा दोरा आणि एक टाचणी.

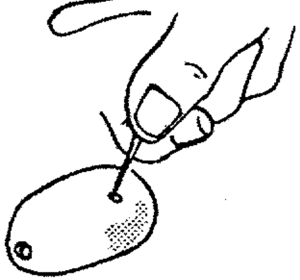


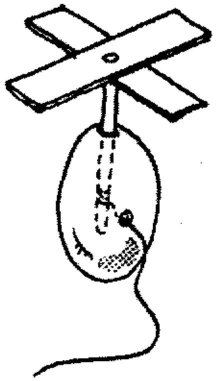
कृती

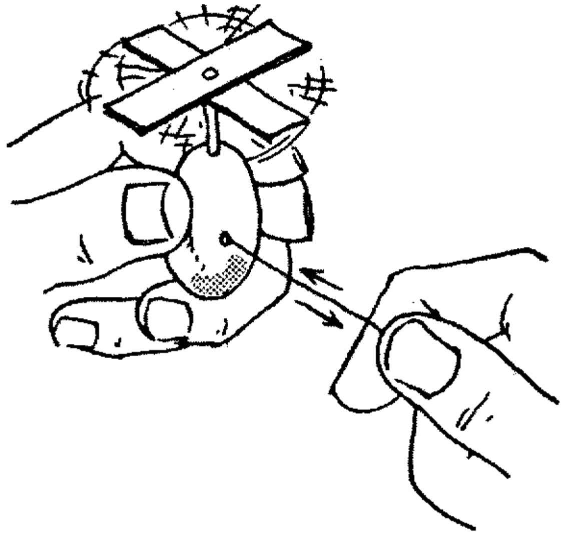
चित्रात दाखविल्याप्रमाणे टाचणीच्या साहाय्याने पामच्या पानाच्या पट्ट्या बांबूच्या काडीवर बसवा. रबर प्लांटच्या बीला दोन छोटी भोके पाडा. एक बांबूच्या काडीसाठी व दुसरे दोऱ्यासाठी. रबर प्लांटचे बी मुंगीच्या वारुळाजवळ ठेवा; व आतला गर काढून टाका (एक दोन दिवसांत मुंग्या सर्व गर खाऊन टाकतात) दोऱ्याचे एक टोक काडीला बांधा आणि पोकळ झालेल्या बीमध्ये बांबूची काडी नीट बसवा. दोऱ्याचे सुटे टोक भोकांतून बाहेर काढा.

आता पामच्या पानाची पाती हाताने फिरवून दोरा काडीवर गुंडाळून घ्या. दोरा झटके देत खेचा. थोड्याशा सरावाने पंखा सतत फिरता ठेवणे तुम्हाला जमेल.









विभाग तिसरा

भुरळ पाडणारी गती

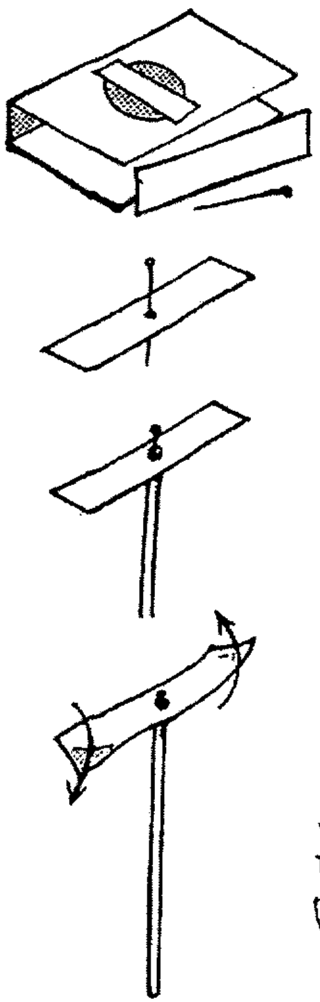
खेळण्यांतील कागदी पंख्याने घरात वापरल्या जाणाऱ्या विजेच्या पंख्यासाठी प्रेरणा दिली असेल, तर याउलट विमानाच्या नाट्यमय शोधाने खेळण्यांतल्या कागदी विमानांच्या रचनेला स्फूर्ती मिळाली असेल. हवेत उडण्याच्या क्षमतेचाच विचार केला तर साधा पतंग व विमान यांच्यात खूपच साम्य आहे. अनेक वर्षांच्या कालावधीत विकसित झालेल्या दळणवळणाच्या साधनांचा आणि खेळण्यांतल्या साध्या चाकाच्या गाडीचा तर थेट संबंध आहे.

ह्या साध्या साध्या खेळण्यांत विज्ञान, तंत्रज्ञान व संकल्परचनाशास्त्राची बीजे कशी लपलेली असतात व ही साधी पण नाविन्यपूर्ण खेळणी आपल्याला मौज आणि क्रियाशीलता या दोन्हीचाही लाभ कसा करून देतात ह्याचे सचित्र स्पष्टीकरण ह्या पुढील पानांत केले आहे.

46. कागदाचा पंखा

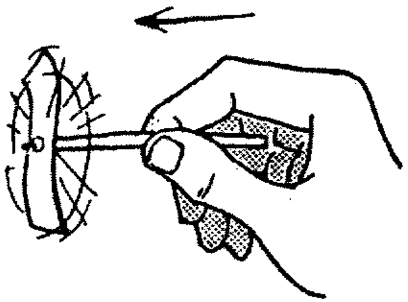
साहित्य

10 सें.मी. × 2 सें.मी. आकाराची कागदाची एक पट्टी, एक टाचणी व एक काडी.



कृती

सिगारेटच्या रिकाम्या पाकिटातून एक पट्टी कापा. टाचणीच्या साहाय्याने ही पट्टी काडीवर बसवा. पात्याची दोन्ही टोके विरुद्ध दिशांना थोडीशी वळवा. खेळणे वाऱ्याच्या झोतात धरा किंवा ते हातात घेऊन धावत जा.



प्रयत्न करा

वेगवेगळ्या आकारांचे पंखे बनवा. आणि कोणता चांगला हे पाहा.

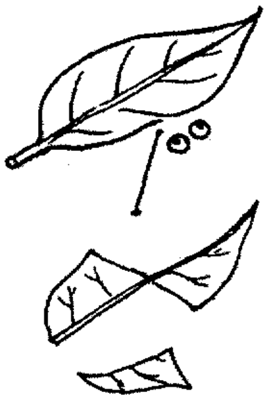
शोध घ्या

पंख्यांची पाती थोडी मुडपलेली का? पंखा का फिरतो?

47. झाडाच्या पानांचा पंखा

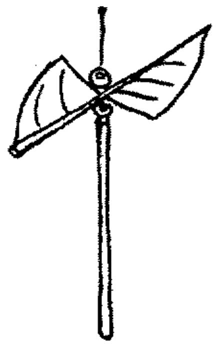
साहित्य

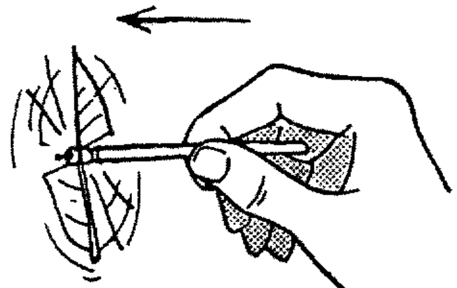
झाडाचे एक पान, एक काडी, एक टाचणी, दोन छोटे मणी किंवा बॉलपेन रिफिलचे दोन तुकडे.



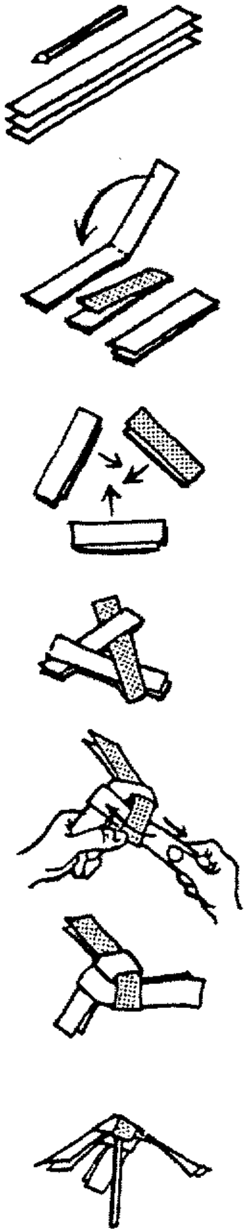
कृती

झाडाचे पान चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे कापा; टाचणी व मण्यांच्या किंवा बॉलपेन रिफिलच्या तुकड्याच्या साहाय्याने ते काडीवर बसवा. चित्र पहा. कागदाच्या पंख्याप्रमाणेच सर्व कृती करा. व तुमचा पानाचा पंखा बनवा.





48. भिरभिरे

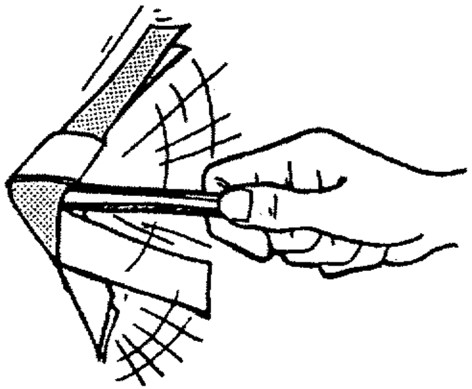


साहित्य

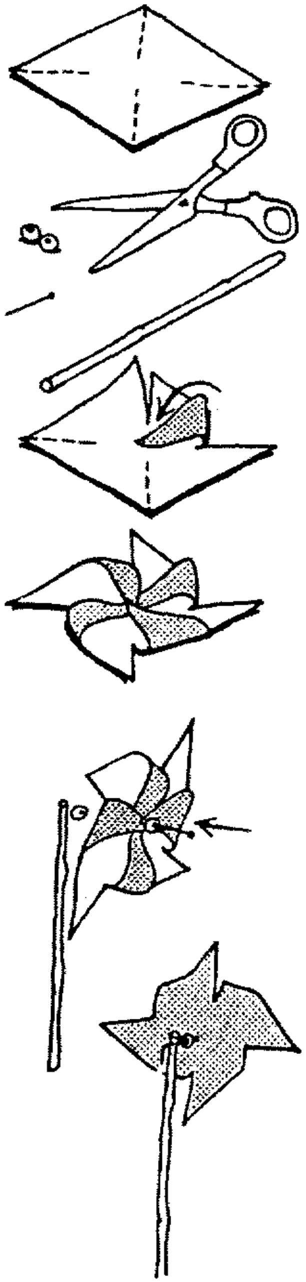
20 सें.मी. × 2 सें.मी. आकाराच्या, जाड कागदाच्या तीन पट्ट्या, आणि बोथट टोकाची एक पेन्सिल.

कृती

तिन्ही पट्ट्या मध्यावर दुमडा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्या एकमेकीत अडकवून घट्ट बसवा. जाड टोकाची एक पेन्सिल या पंख्याच्या मध्यभागी बसवा आणि धावत जा. चक्र फिरू लागेल.



49. पवनचक्की



साहित्य

15 सें.मी. × 15 सें.मी. आकाराचा एक जाड कागद, एक टाचणी, दोन मणी व बांबूची एक काडी.

कृती

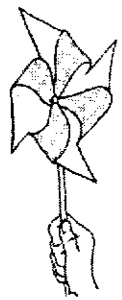
कागदावर रेघा आखून घ्या व चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे त्या रेघांवर काप घ्या. कागदाचे कोपरे मध्यापर्यंत दुमडा पण दुमडलेल्या भागाची घडी घालू नका. तो फुगीरच ठेवा. टाचणीमध्ये मणी ओवून घ्या; व चारही कोपरे दाखविल्याप्रमाणे एकत्र जोडा. टाचणीमध्ये दुसराही मणी ओवा व पंखा काडीवर खोचून बसवा. पंखा वाऱ्याच्या झोतात धरा व फिरवा.

टीप

मण्यांऐवजी बॉलपेनच्या रिफिलचे दोन छोटे तुकडेही वापरता येतील.

करून पहा

वेगळ्यावेगळ्या प्रकारचे व आकाराचे कागद वापरून हा पंखा करून पहा.



शोध घ्या

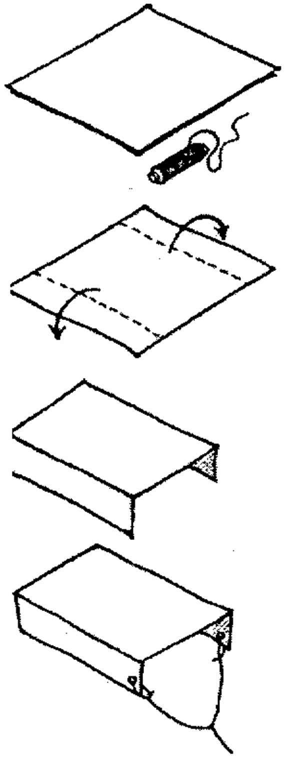
एक पाते आखुड असेल तर पंखा फिरेल का?

वाहणाऱ्या वाऱ्याच्या विरुद्ध दिशेला धरले तरच भिरभिरे फिरते, असे का?

चक्र हातात धरून तुम्ही धावलात तर ते का फिरते?

याच तत्त्वावर चालणारे एखादे यंत्र किंवा साधन तुम्हास माहीत आहे काय?

50. छोटासा पतंग



साहित्य

20 सें.मी. × 15 सें.मी. आकाराचा एक कागद आणि दोरा.

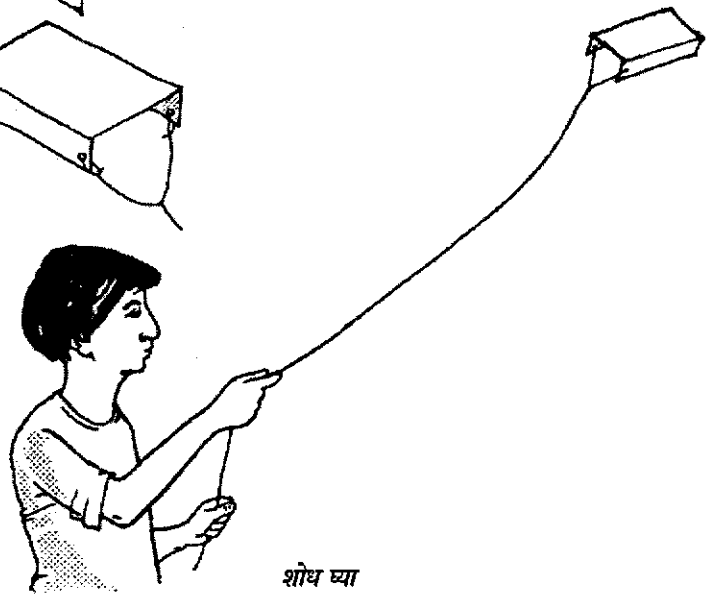
कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कागदाच्या घड्या घाला. त्याला दोरा बांधा. झाला तुमचा पतंग तयार!

वारा जर पुरेसा जोरात असेल तर पतंग छान उडेल; पण वारा जर पडलेला असेल तर पतंग उडविण्यासाठी तुम्हाला त्याच्याबरोबर धावावे लागेल.

करून पहा

निरनिराळ्या आकाराचे पतंग तयार करा व ते कसे उडतात त्याचे निरीक्षण करा.

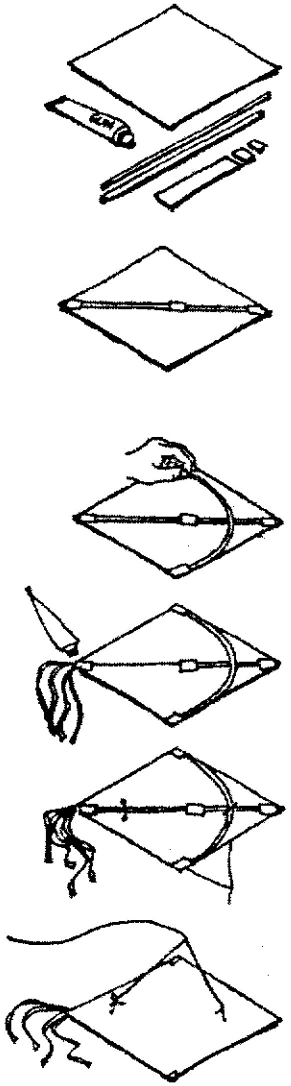


शोध घ्या

हवेच्या झोक्यावर पतंग कसा वर उठतो आणि कसा उडतो?

पतंग आणि विमानाच्या उडण्यात काय साम्य आहे?

51. खराखुरा पतंग



साहित्य

30 सें.मी. × 30 सें.मी. आकाराचा पतंगाचा कागद, बांबूच्या दोन लांब काड्या (एक 3 मि.मी. जाड व दुसरी 2 मि.मी. जाड) डिंक, चाकू, दोरा आणि पतंगाच्या कागदाच्या काही पट्ट्या.

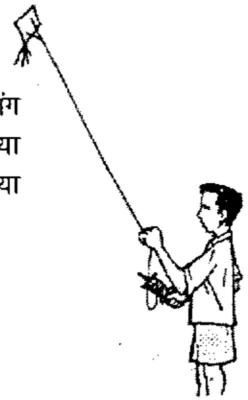
कृती

पतंगाचा कागद घ्या. जाड काठीला डिंक लावून ती कागदाच्या कर्णरेषेवर चिकटवा. त्यावर पतंगाच्या कागदाचे तुकडे डिंकाने चिकटवा व ती पक्की करा. पातळ काडी धनुष्याप्रमाणे वाकवा व चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे ती जाड काडी व कागदाचे कोपरे यांना चिकटवा त्यासाठी पतंगाच्या कागदाचे छोटे तुकडे डिंक लावून वापरा. कागदाच्या पट्ट्या चिकटवून पतंगाची शेपटी तयार करा. छोट्या दोऱ्याची दोन टोके चित्रात दाखविल्याप्रमाणे सरळ काठीला दोन ठिकाणी बांधा; व नंतर त्याला लांब दोरा बांधा.

एखाद्या तरबेज माणसाच्या देखरेखीखाली बनवला तर हा पतंग जास्त चांगला होतो.

प्रयत्न करा

लहान व मोठ्या आकाराचे पतंग बनवा. आणि वाऱ्याच्या प्रवाहाप्रमाणे त्याच्या दोरीच्या कोनांत योग्य ते बदल करा.



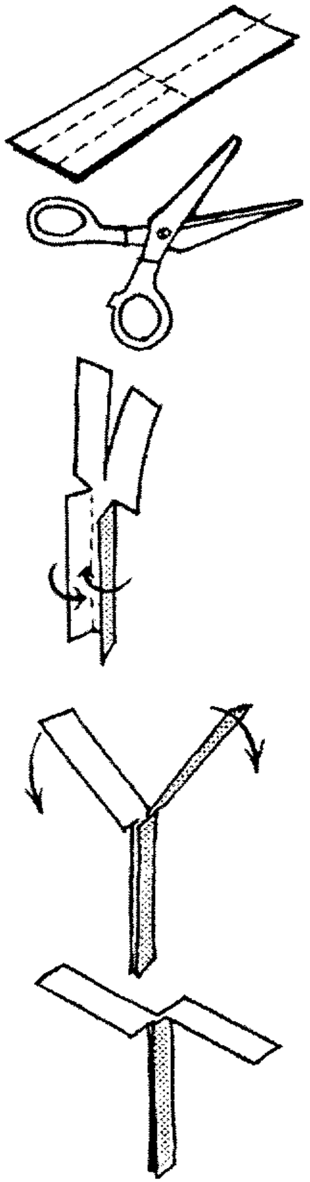
शोध घ्या

पतंग फाटला तर तो का उडत नाही?

लहान पतंग उडवणे जास्त कठीण का जाते?

पतंगाला लहानसे वजन लावून तो उडवा. इतर देशांचे पतंग जमवा.

52. गरगरणारा पंखा



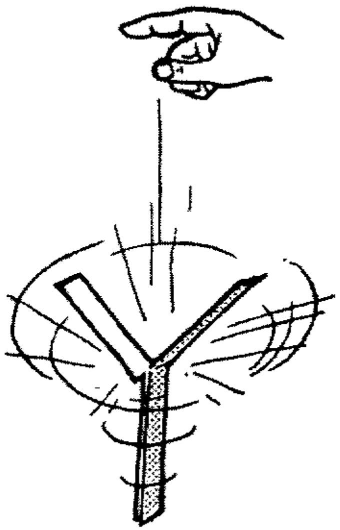
साहित्य

12 सें.मी. × 3 सें.मी. आकाराची पातळ कागदाची पट्टी, कात्री.

कृती

पट्टी मधोमध उभी कापा. कापाची लांबी पट्टीच्या निम्म्यापेक्षा थोडी कमी ठेवा. दोन छोटे आडवे काप घ्या. पट्टीच्या खालच्या बाजू एकमेकांवर येतील अशा दुमडा. पट्टीची वरची पाती आडवी दुतडा.

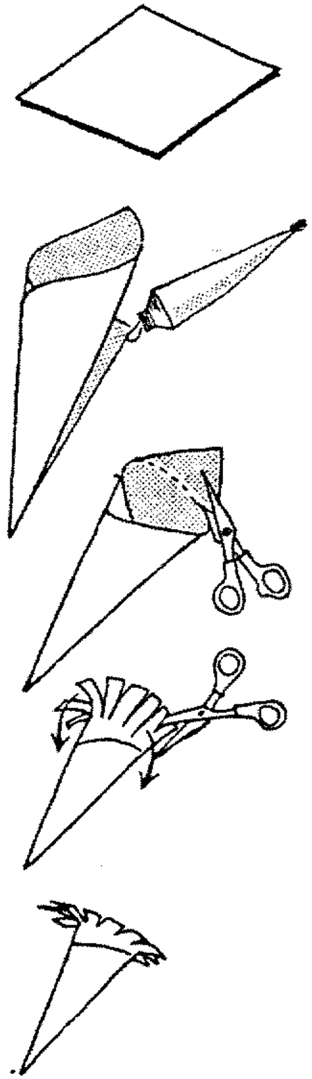
हा पंखा थोड्या उंचीवरून खाली सोडा. खाली येताना तो गरगर फिरताना दिसेल. पंखा नीट फिरत नसेल तर पात्यांची लांबी बदला.



टीप

हेलीकॉप्टरची मोठी मोठी पाती मोठ्या वेगाने फिरताना तुम्ही कधी पाहिली आहेत काय? ही पाती मोठ्या ताकदीनिशी हवा जोरात खाली ढकलतात; आणि हेलीकॉप्टर वर उचलले जाते. गरगरणाऱ्या पंख्यांत बरोबर याच्या उलट क्रिया होते. हवेच्या जोराने पाती गरगर फिरतात.

53. गरगरणारा कोन



साहित्य

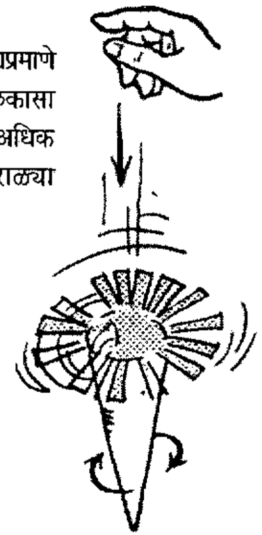
15 सें.मी. × 15 सें.मी. आकाराचा एक कागद, डिंक आणि कात्री.

कृती

कागदाची गुंडाळी करून त्याचा एक कोन तयार करा. कागदाची सुटी कड, कोनाला डिंकाने चिकटवा. कोनाचे त्रिकोणी टोक कापून कोनाचे तोंड वर्तुळाकार करा. कोनाच्या उंचीच्या सुमारे 1/3 अंतरापर्यंत, कोनाच्या मध्याकडे जाणारे, सुमारे 2 सें.मी. रुंदीचे उभे काप घ्या. हे काप फुलाच्या पाकळ्यांप्रमाणे बाहेर पसरा. हे खेळणे थोड्या उंचीवरून खाली सोडा. ते चक्राकार गतीने सावकाश खाली येईल.

करून पहा

छताच्या पंख्याला असतो त्याप्रमाणे या पंख्याच्या पात्यांना हलकासा पिळवटा द्या. त्यामुळे पंखा अधिक चांगला फिरेल. निरनिराळ्या आकाराचे पंखे करून पहा.

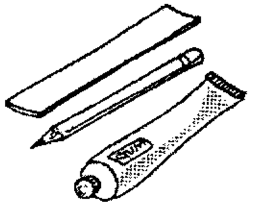


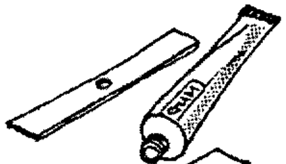
शोध घ्या

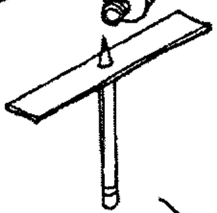
समजा, एका बाजूचे पाते अधिक लांब आहे, तर पंखा फिरेल का?

पंख्याच्या सारख्या आकाराच्या पात्यांपैकी एका पात्याला छोटेसे वजन लावले तर पंखा फिरेल का?

54. हेलीकॉप्टर





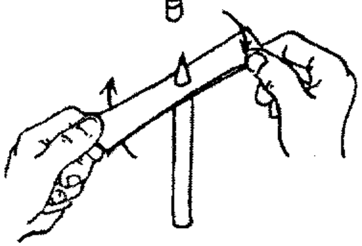


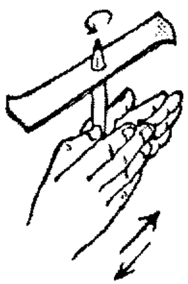
साहित्य

20 सें.मी. × 20 सें.मी. आकाराची पुठ्ठ्याची एक पट्टी, एक पेन्सिल किंवा बांबूची काडी, आणि डिंक.

कृती

पुठ्ठ्याच्या पट्टीला मध्यभागी एक भोक पाडा. डिंक लावून पट्टी पेन्सिलीवर घट्ट बसवा. चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे पट्टीच्या पात्यांना थोडासा पिळवटा द्या. पेन्सिल हाताच्या तळव्यांत धरा. तळवे सरकवून तिला चक्राकार गती द्या. आणि ती पट्कन हवेत उडवा. खेळणे गरगरत हवेत तरंगत राहते.





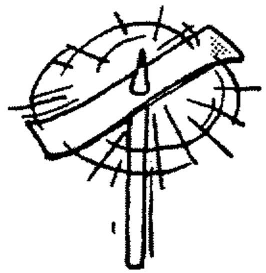
करून पहा

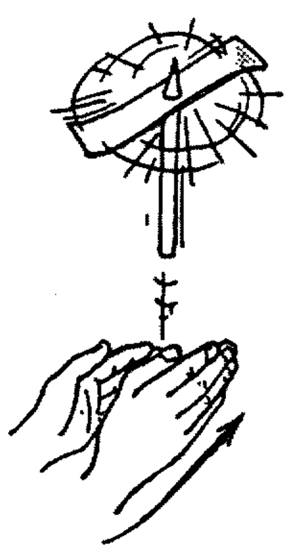
निरनिराळ्या आकाराची खेळणी करा व त्यांच्या कामगिरीतल्या फरकाची नोंद करा.

शोध घ्या

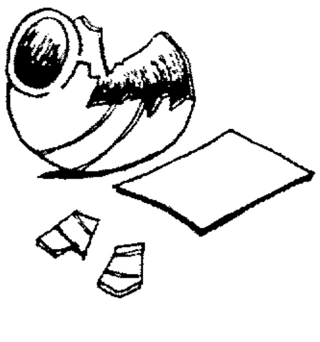
पात्यांना पिळवटा देणे का आवश्यक आहे?

पेन्सिल पात्याच्या मध्यापासून दूर बसवली तर खेळणे चालेल का?





55. तरंगणारे कागद

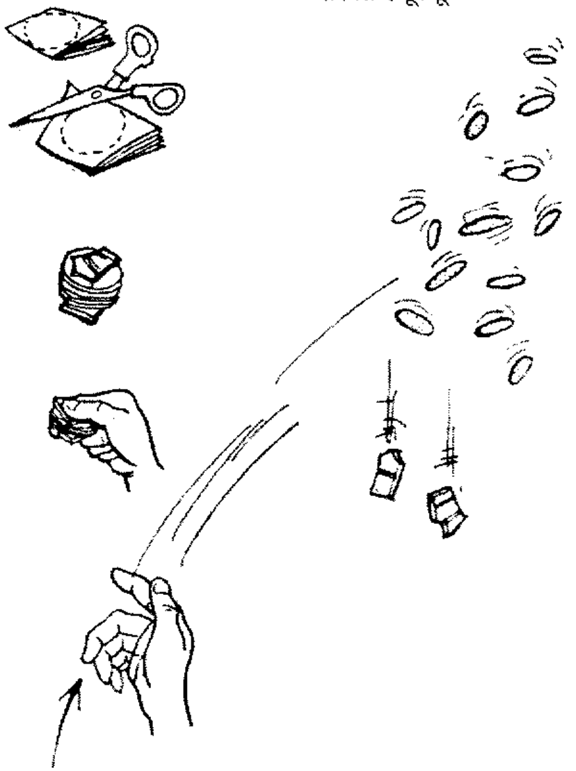


साहित्य

5 सें.मी. × 5 सें.मी. आकाराचे खापराचे दोन तुकडे. 5 सें.मी. व्यासाचे पंतगाच्या कागदाचे वीस तुकडे.

कृती

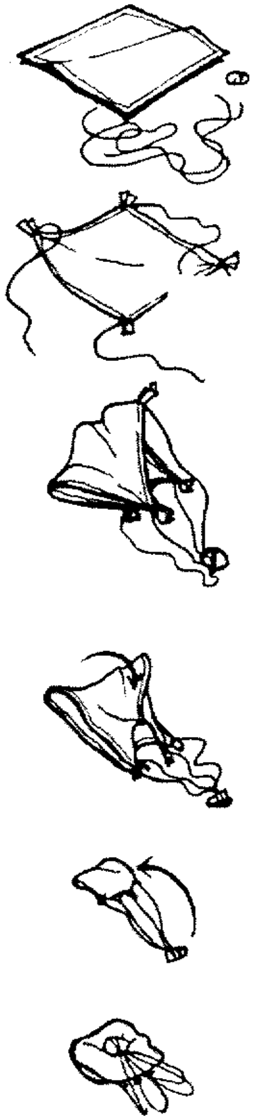
पंतगाच्या कागदाचे गोल कापून घ्या. हे सर्व कागद एकावर एक जूळवून खापरांच्या तुकड्यांच्या मधे नीट बसवा. आता ही जुळणी हवेत उडवा. खापराचे तुकडे लगेच जमिनीवर पडतील पण कागदाचे तुकडे तरंगत तरंगत हळूहळू खाली येताना दिसतील.



शोध घ्या

कागदाचे तुकडे का तरंगतात?

56. हवाई छत्री

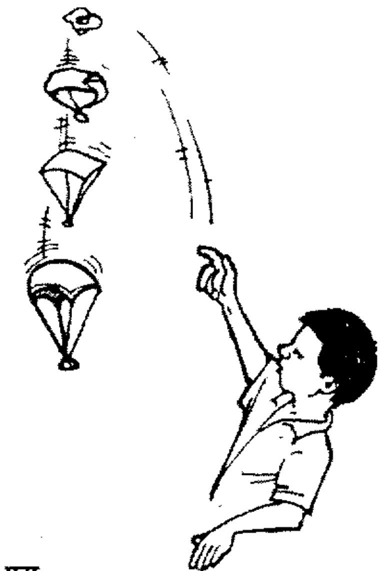


साहित्य

एक हातरुमाल, पुरेसा दोरा व एक छोटा दगड.

कृती

दोऱ्याचे सारख्या लांबीचे चार तुकडे करा; व ते हातरुमालाच्या चार कोपऱ्यांना बांधा. चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे दोऱ्यांच्या सुट्या टोकांना दगड बांधा. दोऱ्याच्या चारही तुकड्यांची लांबी सारखी ठेवण्याची खबरदारी घ्या. तुमच्या घराच्या गच्चीवरून ही हवाई छत्री खाली टाका. ती तुम्हाला हळूहळू खाली उतरताना दिसेल.



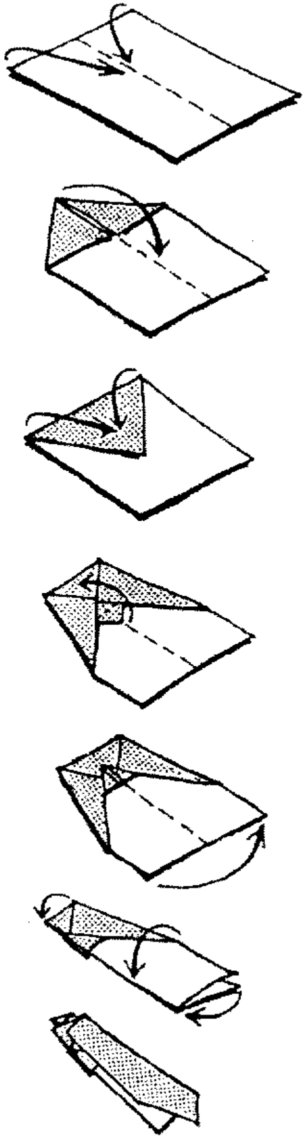
करून पहा

हातरुमालाच्या ऐवजी प्लॅस्टीकचा ताव वापरून पहा.

शोध घ्या

जेथे हवाच नाही अशा ठिकाणी, उदाहरणार्थ चंद्राच्या पृष्ठभागावर हे खेळणे चालेल का?
हातरुमालाला भोक पडले तरीही हे खेळणे चालेल का?

57. जेट विमान

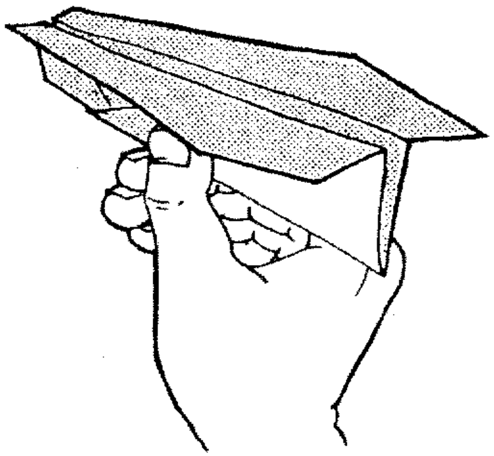


साहित्य

15 सें.मी × 15 सें.मी. आकाराचा एक कागद.

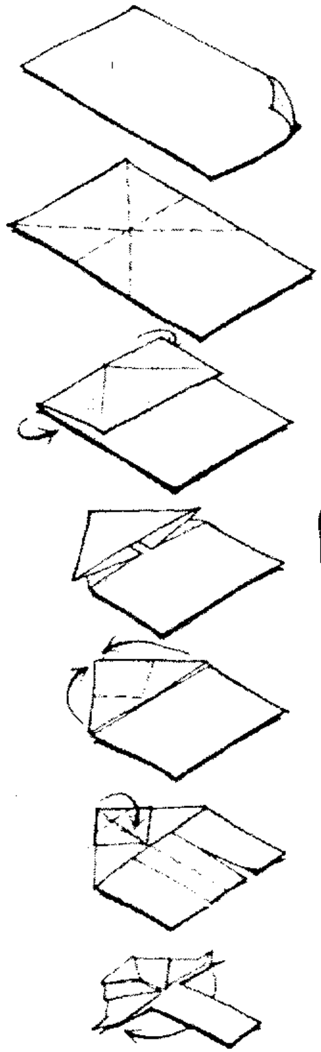
कृती

कागदाच्या मध्यावर एक उभी घडी घाला. कागदाचे कोपरे टिंबाच्या रेषेलगत दुमडून रेषेवर एकत्र आणा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्रिकोण आत दुमडा. त्रिकोणाच्या पायालगतचे कोपरे दुमडून चित्रात दाखविल्याप्रमाणे टिंबांच्या रेषेवर आणा. चित्रात दाखविल्याप्रमाणे आणखी काही



घड्या घाला. तुमचे विमान आता उड्डाणासाठी सज्ज झाले. अधिक चांगले तरंगण्यासाठी विमानाच्या पंखांचे कोपरे थोडेसे खाली वळवा. विमान हवेत उडवा व ते तरंगताना पहा.

58. विमान

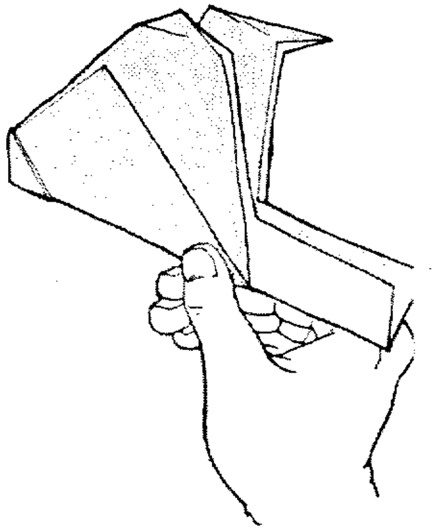


साहित्य

30 सें.मी. × 15 सें.मी. आकाराचा एक कागद.

कृती

चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे क्रमानुसार कागदाच्या घड्या घालून हे विमान बनविणे तुम्हाला सहज शक्य होईल. विमान हवेत उडवा व त्याचे उड्डाण पहा.

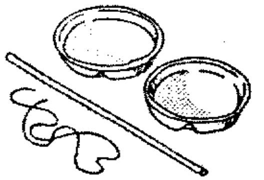


शोध घ्या

विमान का तरंगते याचा तुम्हाला अंदाज करता येईल?

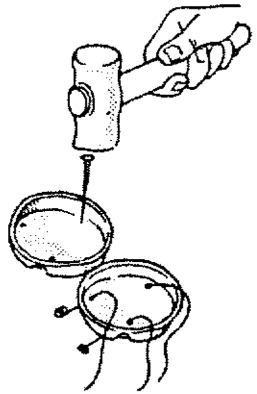
59. तराजू

साहित्य



सारख्या आकाराची डब्याची दोन झाकणे, मजबूत दोरा, बांबूची एक काडी, एक खिळा व हातोडी.

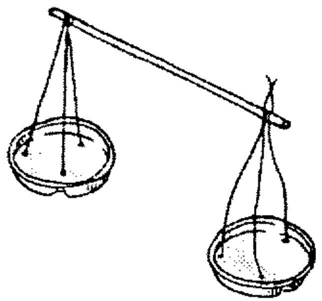
कृती

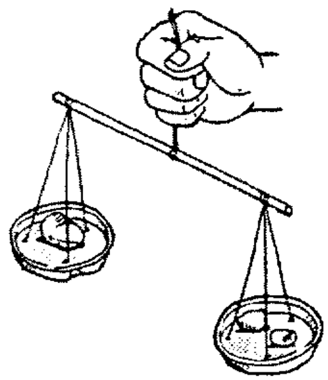


प्रत्येक झाकणाच्या परिघाजवळ, सारख्या अंतरावर, तीन भोके पाडा. दोऱ्याचे सहा तुकडे करा आणि प्रत्येक भोकातून एकेक दोरा ओवून घ्या. दोऱ्याच्या शेवटी गाठ मारा. दोऱ्यांची सुटी टोके एकत्र बांधा मात्र सर्व दोऱ्यांची लांबी सारखीच ठेवा. आता ही दोन्ही झाकणे बांबूच्या काडीच्या टोकाला बांधा. काडीच्या मध्यभागी दोरा बांधा. तुमचा तराजू तयार झाला.

करून पहा

तराजूच्या तागड्या म्हणून काडेपेट्या, संत्र्याच्या सालीचे अर्धगोल, नारळाच्या करवंट्या इत्यादींचा वापर तुम्ही करू शकाल. मात्र दोन्ही तागड्या सारख्या वजनाच्या असल्या पाहिजेत.



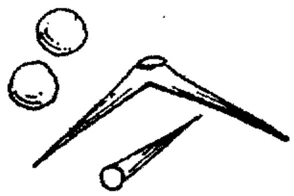


शोध घ्या

खेळाच्या मैदानावरील सी-सॉ आणि आपले खेळणे एकाच तत्त्वावर काम करतात काय?

तराजूची दोन्ही तागडी एकाच वजनाची ठेवूनसुद्धा काही व्यापारी वस्तूचे वजन करताना, लोकांची फसवणूक कशी करतात?

60. जबरा समतोलक

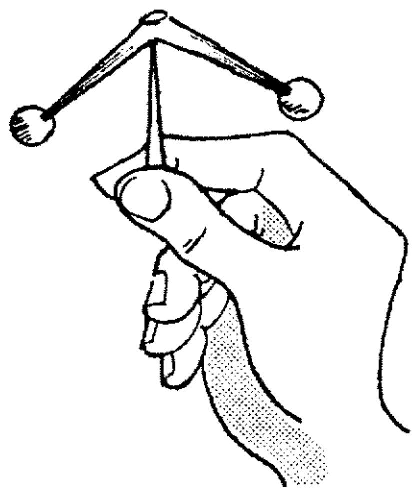


साहित्य

चिकणमातीचे गोळे किंवा शेळीच्या लेंड्या, आणि बाभळीच्या काट्यांची जोडी.

कृती

शेळीच्या लेंड्या काट्याच्या टोकावर खोचून बसवा व ही जोडी तिसऱ्या काट्याच्या टोकावर ठेवा. खेळणे तोल संभाळून उभे राहील.



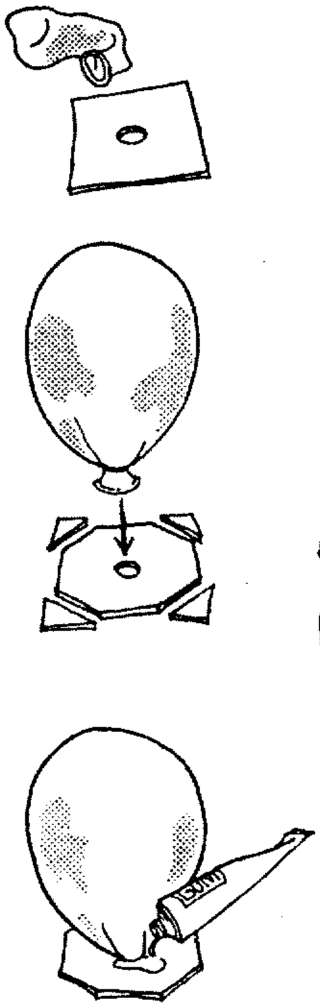
61. तोल सांभाळणारा फुगा

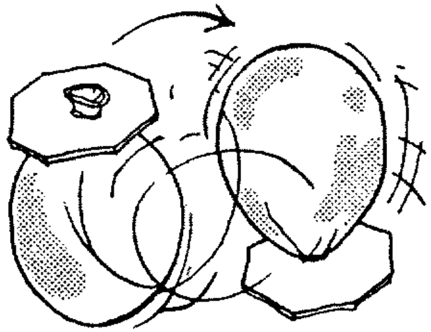
साहित्य

पुठ्ठ्याचा एक चौकोनी तुकडा व हवेने भरलेला एक फुगा.

कृती

फुग्यात हवा भरा व त्याचे तोंड दोऱ्याने बांधून टाका. पुठ्ठ्याच्या तुकड्याच्या मध्यभागी लहानसे भोक पाडा व फुग्याचे तोंड त्यातून आरपार घाला. डिंक लावून ते घट्ट चिकटवा. फुगा जमिनीवर उभा करा. आता त्याला लाथेने हवे तसे उडवा. जमिनीवर उतरताना तो पुन्हा उभाच्या उभाच उतरतो.





शोध घ्या

असे का होते?

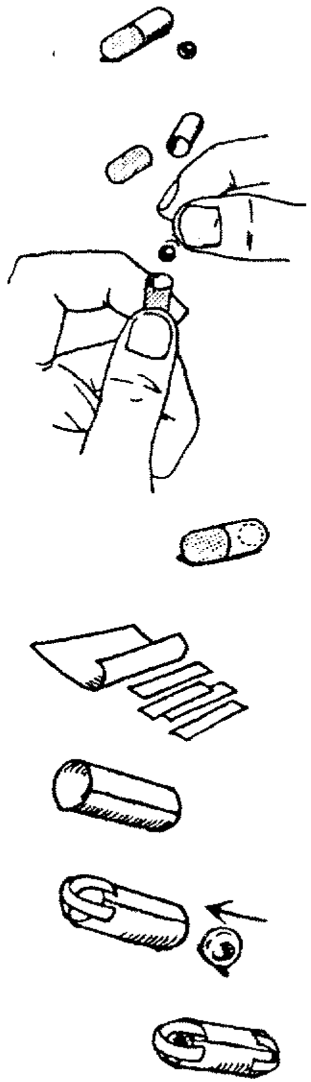
62. कसरती कुपी (Capsule)

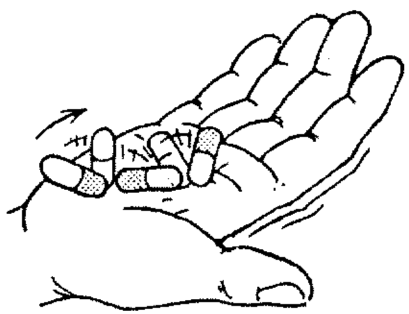
साहित्य

एक रिकामी कुपी (Caplule), बॉल बेअरींगच्या छोट्या गोळ्या.

कृती

कुपीचे दोन अर्धभाग वेगळे करा. बॉल बेअरींगची एक गोळी आत टाका व दोन्ही भाग परत बसवून टाका. खेळणे तयार झाले आहे. हे तुमच्या तळहातावर ठेवा. तळहात तिरका करा आणि गंमत पहा. गुरुत्वमध्य बदलल्याने कुपी मजेदार कोलांट्या मारते 'गुरुत्वमध्याचे स्थानान्तर' या तत्त्वावर या खेळण्याची रचना केली आहे.





करून पहा

काचेची एक गोटी व जाड कागदापासून बनवलेली कुपी वापरून हे खेळणे तयार करा. कुपीची लांबी गोटीच्या मापाच्या तिप्पट ठेवा. चित्र पहा. त्यांत खेळणे बनविण्याची रीत दिली आहे.

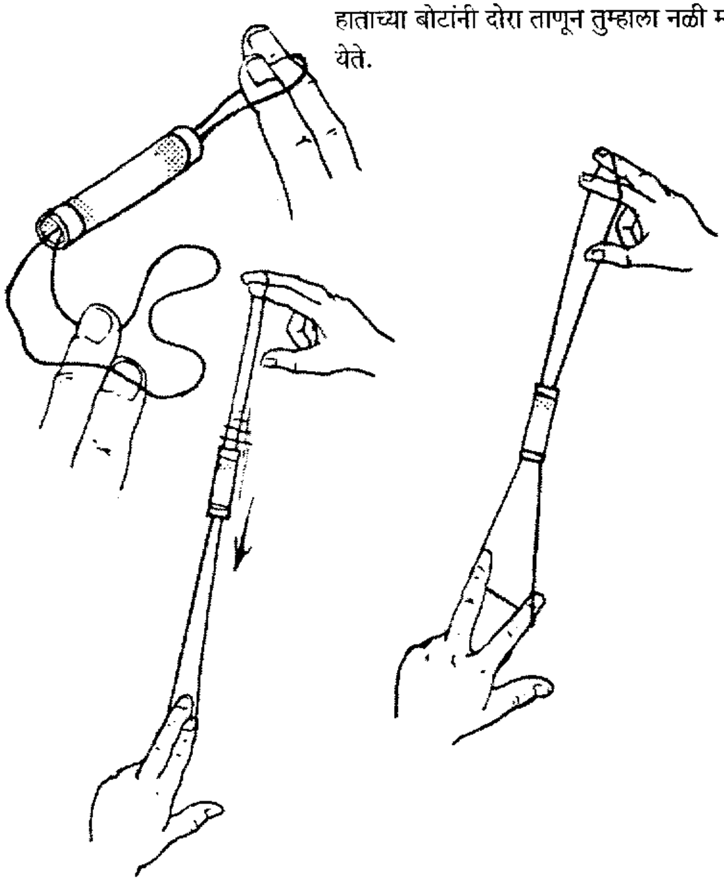
63. जाऊ की नको

साहित्य

दोऱ्याच्या रिळाची कागदी रिकामी नळी, आणि 80 सें.मी लांबीचा दोरा.

कृती

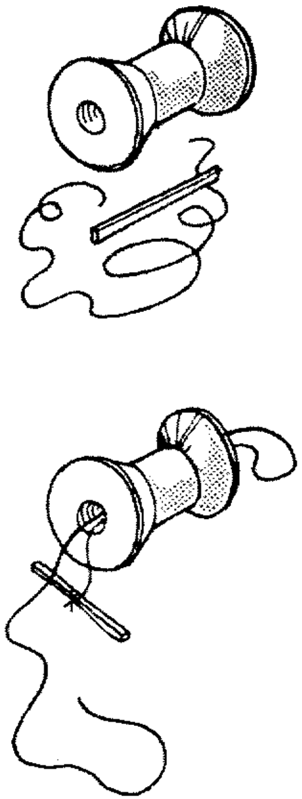
दोऱ्याच्या दोन्ही टोकांची गाठ मारा. दोऱ्याचे लूप नळीतून आरपार घाला. लूपची दोन्ही टोके दोन्ही हाताच्या पहिल्या दोन बोटांमध्ये अडकवा. चित्र पहा. आता दोऱ्याचे लूप उभे धरा. लूप उलटे करा. नळी खाली घसरताना दिसेल. हाताच्या बोटांनी दोरा ताणून तुम्हाला नळी मधेच थांबविता येते.



64. कप्पी

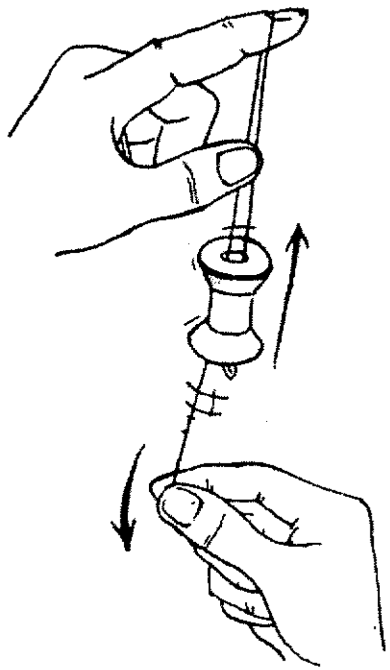
साहित्य

दोऱ्याचे रिकामे लाकडी रीळ, 80 सें.मी. लांब दोरा, काडेपेटीतील दोन काड्या.



कृती

दोऱ्याचे लूप रिळातून ओवून घ्या. दोऱ्याच्या टोकांना काड्या बांधा. लूप बोटांत अडकवा. दोऱ्याची एक बाजू खाली ओढली की रीळ वरवर चढते.



शोध घ्या

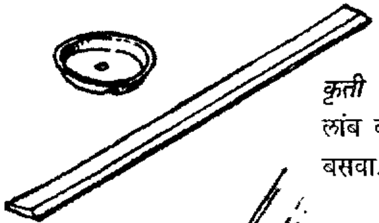
आपल्या रोजच्या आयुष्यात अशी कप्पी कोठे आणि कशासाठी वापरली जाते?

नायलॉनच्या दोऱ्यापेक्षा सुती दोराच अधिक चांगले काम देतो, असे का?

65. झाकणाची गाडी

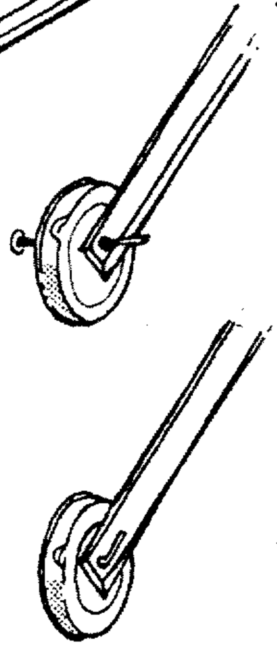
साहित्य

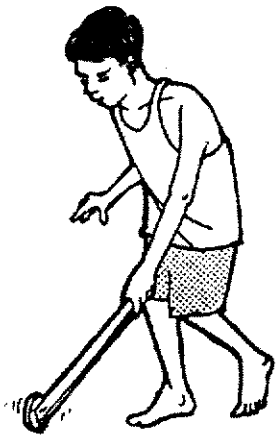
बूटपॉलीशच्या डबीचे झाकण, लाकडी किंवा बांबूची लांब काठी, एक खिळा.



कृती

लांब काठीच्या टोकाला डबीचे झाकण खिळ्याने ठोकून बसवा. काठीचे दुसरे टोक हातात धरा व चाक फिरवा.

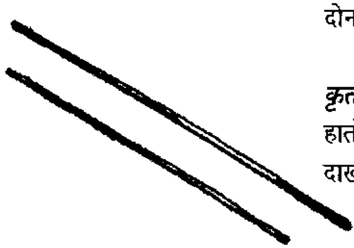




66. तारेची गाडी

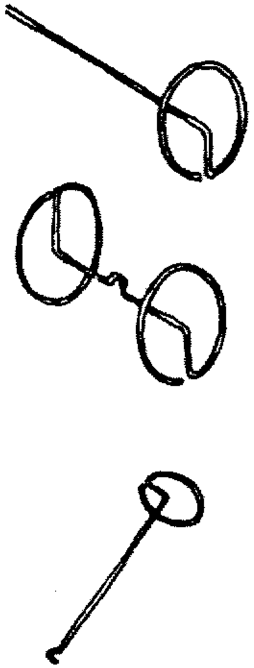
साहित्य

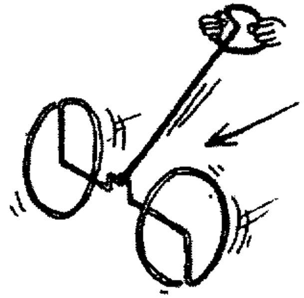
90 सें.मी. लांब आणि 2 मि.मी. जाड असे पोलादी तारेचे दोन तुकडे, एक पकड व हातोडी.



कृती

हातोडी व पकडीचा वापर करून तारेचे तुकडे चित्रात दाखविल्याप्रमाणे वळवा. आणि तारेची गाडी तयार करा.

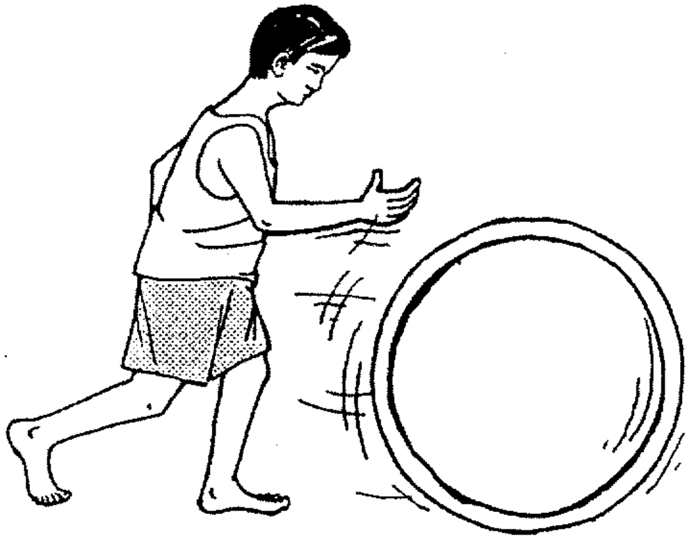




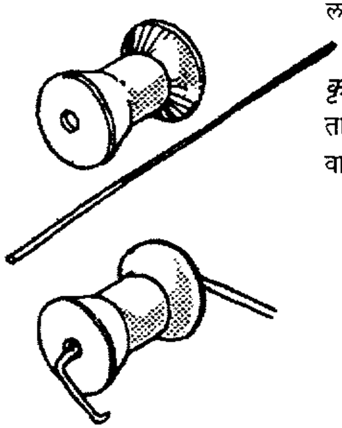
67. सायकलच्या टायरची चकारी

साहित्य
सायकलचे जुने टायर.

कृती
चाक जमिनीवर उभे ठेवून त्याला हाताने ढकलून गती द्या. चाक फिरू लागले की हाताने त्याचा तोल नियंत्रित करा. एखादी छोटी काठी वापरून तिच्या साहाय्यानेही तुम्ही चाकाचा तोल नियंत्रित करू शकाल. चाक फिरते ठेवण्यासाठी मोठे कौशल्य लागते.

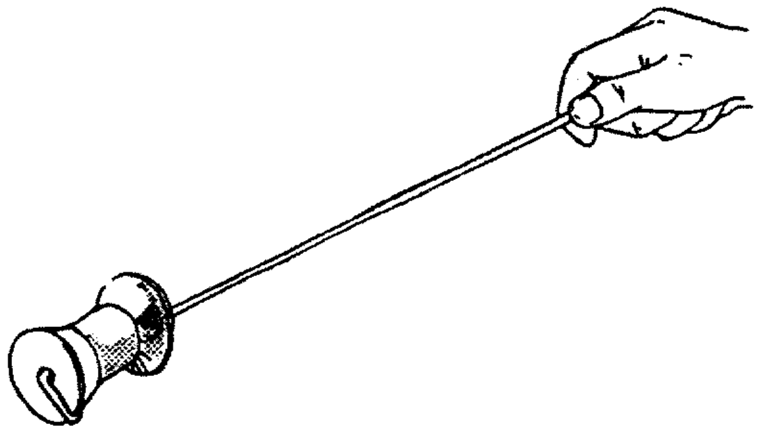


68. रिळाची गाडी

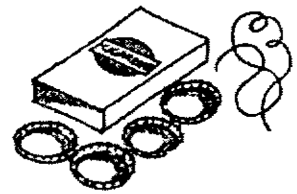


साहित्य
लाकडाचे एक रीळ व एक लांब तार.

कृती
तार रिळातून आरपार घाला व चित्रात दाखविल्याप्रमाणे वाकवा. तुमची गाडी ओढून पळायला सज्ज झाली आहे.



69. सिगारेटच्या पाकिटाची गाडी

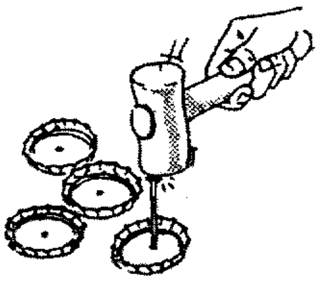


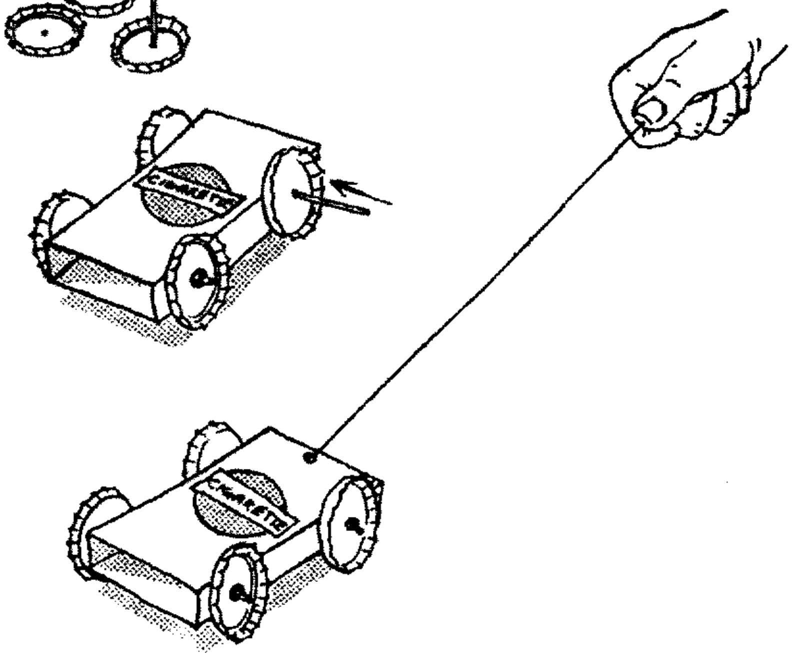
साहित्य

सिगारेटचे रिकामे पाकीट, शीतपेयाच्या बाटलीची चार झाकणे, फुलझाडूच्या किंवा खराट्याच्या काड्या, एक खिळा व हातोडी.

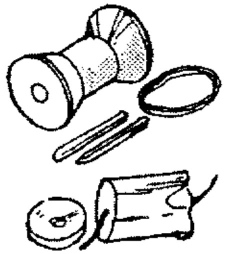
कृती

गाडीची चाके करण्यासाठी झाकणांना खिळा व हातोडी वापरून भोके पाडा. फुलझाडूच्या किंवा खराट्याच्या काड्या चाकांना व सिगारेटच्या पाकिटाला चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे बसवा. चाके बाहेर येऊ नयेत म्हणून चाकांच्या बाहेर दोरा बांधा. गाडीला एक लांब दोरा बांधा आणि गाडी ओढत न्या.





70. स्वयंचलित गाडी किंवा रणगाडा

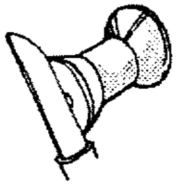


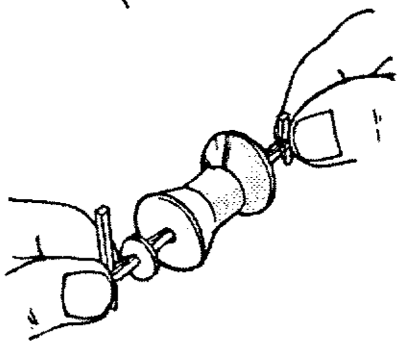
साहित्य

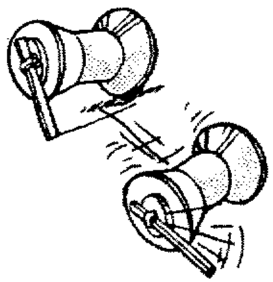
दोऱ्याचे लाकडी रीळ, एक रबरबंध, काडेपेटीतील दोन काड्या आणि साबणाचा किंवा मेणाचा एक तुकडा.

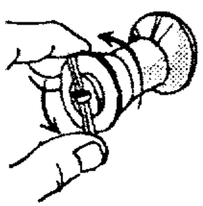
कृती

अर्धी काडी व्यवस्थित बसेल एवढी एक खाच रिळाच्या सपाट भागवर पाडा. रबरबंधाचे एक टोक या काडीला बांधा आणि चित्रात दाखविल्याप्रमाणे त्याचे दुसरे टोक रिळातून आरपार सरकवा. मेणाच्या तुकड्याला भोक पाडा व रबरबंध त्यातूनही ओवून घ्या. रबरबंधाच्या लूपमध्ये दुसरी काडी बसवा. आता ही काडी गोल गोल फिरवून रबरबंधाला पिळवटे द्या. खेळणे जमिनीवर ठेवा. ते एखाद्या रणगाड्यासारखे किंवा खडीदाबयंत्रासारखे चालताना दिसेल.









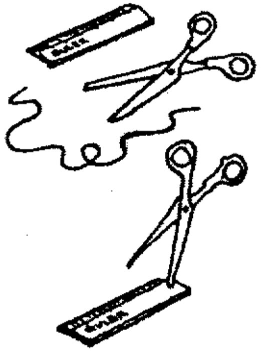
करून पहा

मेणाच्या चकतीऐवजी प्लॅस्टीकचे मणी वापरून पहा.

शोध घ्या

बाजारात मिळणाऱ्या व स्प्रिंगवर चालणाऱ्या खेळण्यांची व खेळण्याची कार्यपद्धती सारखी आहे का?

71. हेलीकॉप्टर

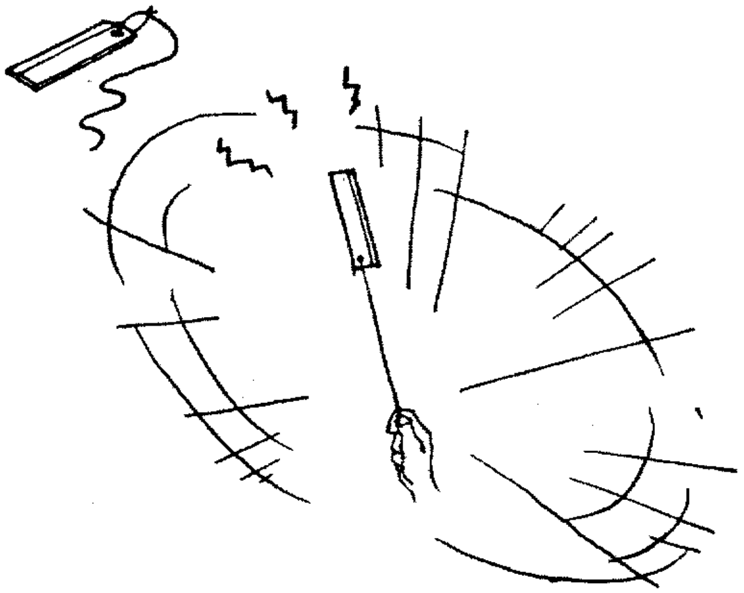


साहित्य

एक लाकडी फूटपट्टी, दोरा आणि कात्री.

कृती

फूटपट्टीच्या एका टोकाला भोक पाडा. त्यातून दोरा ओवा व त्याच्या टोकाला घट्ट गाठ मारा. दोऱ्याचे मोकळे टोक हातात धरा व पट्टी जोरात गोलाकार फिरवा. हेलीकॉप्टरच्या आवाजासारखा मोठा घरघरणारा आवाज तुम्हाला ऐकू येईल.



शोध घ्या

फूटपट्टीच्या ऐवजी बांबूची नळी वापरा, आवाज येईल का?
पट्टीच्या ऐवजी एखादा सपाट पण अनियमित आकाराचा लाकडाचा तुकडा वापरला तर आवाज येईल का?

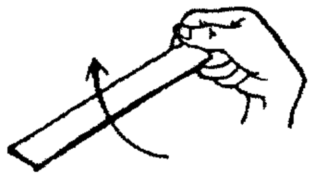
72. अवकाश पट्टी

साहित्य

20 सें.मी. × 3 सें.मी. आकाराची पुठ्ठ्याची एक पट्टी.

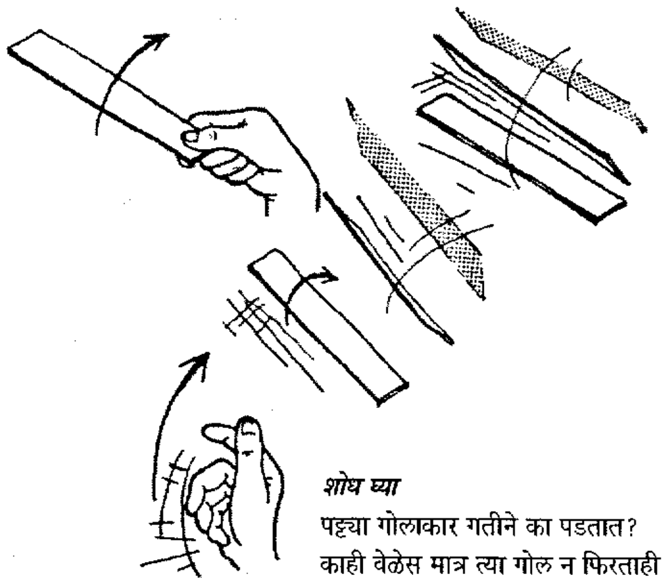
कृती

पट्टी हवेत उडवा. ती गिरक्या घेत आणि मनमोहक हालचाली करीत खाली येईल. हिवाळ्यात झाडांची पाने अशीच गिरक्या घेत जमिनीवर पडतात.



करून पहा

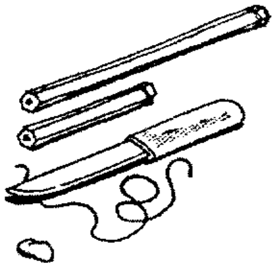
निरनिराळ्या प्रकारच्या कागदांच्या, निरनिराळ्या आकाराच्या व आकारमानाच्या पट्ट्या करून पहा.



शोध घ्या

पट्ट्या गोलाकार गतीने का पडतात?
काही वेळेस मात्र त्या गोल न फिरताही पडतात असे का?
आकार अनियमित असेल खेळणे का चालत नाही?

73. चक्रगतिकार कांडी किंवा जादुची कांडी

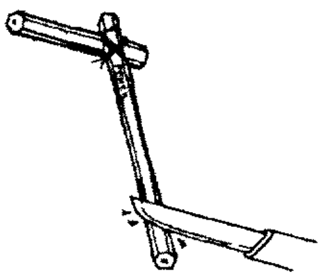


साहित्य

वापरलेल्या दोन पेन्सिली, एक छोटा दगड, दोरा आणि चाकू.

कृती

दोन पेन्सिली एकमेकांना काटकोनात घट्ट बांधा. मोठ्या पेन्सिलीवर चाकूने एक गोल खाच पाडा. दोऱ्याच्या एका टोकाला दगड बांधा. दोऱ्याचे दुसरे टोक पेन्सिलीच्या खाचेत बांधा. खेळणे बोटावर चढवा व त्याला चक्राकार गती द्या. थोड्याशा सरावाने खेळणे सतत फिरते ठेवणे शक्य होईल.

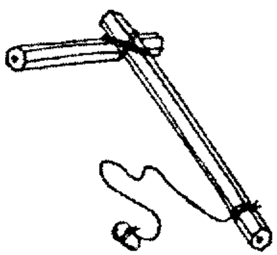


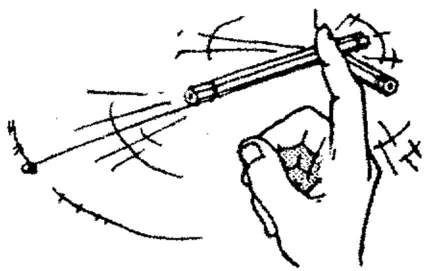
करून पहा

दगडाचे वजन काढून टाका व खेळणे फिरवा.

फरक समजण्यासाठी पुन्हा वजन लावा.

बांबूच्या काड्या वापरून हे खेळणे तयार करा.



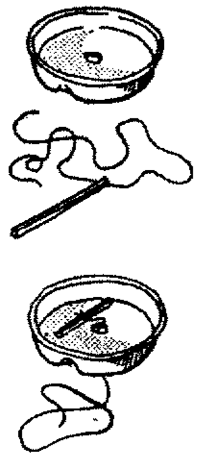


शोध घ्या

पेन्सील खाली न पडता, फिरत का राहते याचे स्पष्टीकरण तुम्हाला देता येईल का?

हे खेळणे जोरात फिरवले तर त्याच्याशी खेळणे अधिक सोपे का जाते?

74. गंमतचक्र



साहित्य

बूटपॉलीशच्या डबीचे झाकण, दोरा आणि काडेपेटीतील काडी.

कृती

डबीच्या झाकणाच्या मध्यभागी दोरा बांधा. दोऱ्याच्या दुसऱ्या टोकाला काडी बांधा. झाकण चित्रात दाखविल्याप्रमाणे चक्राकार मार्गात फिरवा. थोड्याशा सरावाने तुम्ही झाकणाचे फेऱ्यामागून फेरे करू शकाल.

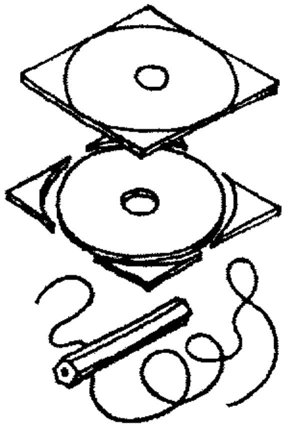
करून पहा

छोट्या आणि मोठ्या आकाराची झाकणे वापरून पहा.

शोध घ्या

लहान आकाराच्या झाकणाने खेळताना अधिक अवघड का जाते?

75. यो-यो

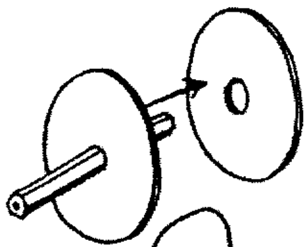


साहित्य

15 सें.मी. व्यासाचे जाड पुठ्ठ्याचे दोन वर्तुळाकार तुकडे, पेन्सिलीचे छोटे थोटूक आणि 50 सें.मी. लांबीचा दोरा.

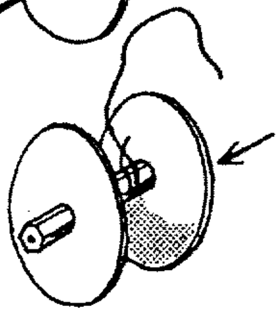
कृती

दोन्ही चकत्यांच्या मध्यभागी भोक पाडा व पेन्सिलीचा तुकडा त्यात अक्षल (Axle) म्हणून बसवा. चकत्यांमधील अंतर सुमारे 2 सें.मी. ठेवा. चकत्यांच्या कडा घासून त्या मऊ करा. पेन्सिलीला दोर बांधा व चित्रात दाखविल्याप्रमाणे तो पेन्सिलीभोवती गुंडाळा. दोऱ्याचे रिकामे टोक हातात धरा. दोऱ्याचे जाड वेढे तर्जनीभोवती घाला. आणि चक्र खाली सोडून द्या. ते दोऱ्याच्या अगदी टोकाला पोहोचले की त्याला एक हलकासा झटका द्या. चक्र आपोआप खाली वर होत राहते.



करून पहा

लहान आणि मोठ्या आकाराची चक्रे बनवा.



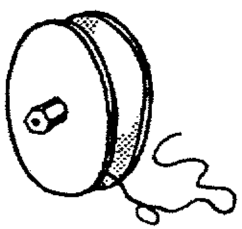
शोध घ्या

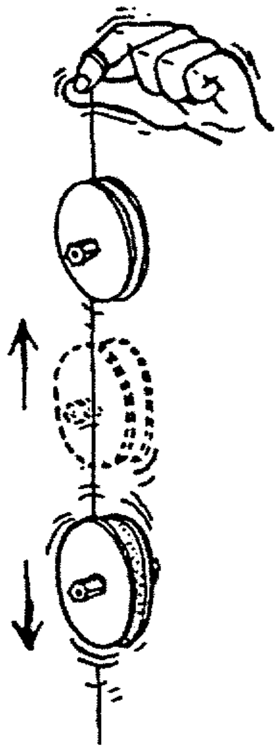
मोठ्या आकाराचा यो-यो फिरवणे अधिक सोपे का जाते?

चकत्या एकमेकींपासून दूर अंतरावर ठेवल्या तर त्या फिरवणे अधिक अवघड का जाते?

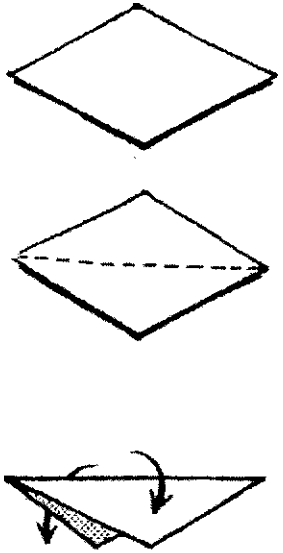
हे खेळणे कसे चालते हे समजावून देण्यासाठी मोटन (Torque) आणि संवेग (Momentum) या संज्ञा वापरल्या जातात.

तुमच्या शिक्षकांना किंवा पालकांना या संज्ञांचे अर्थ स्पष्ट करण्यास सांगा.





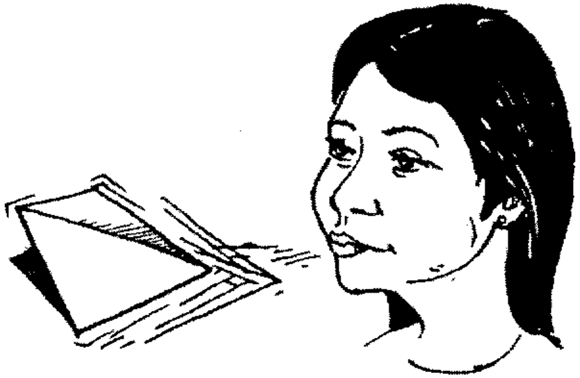
76. फुलपाखरू



साहित्य
10 सें.मी. × 10 सें.मी. आकाराचा एक कागद.

कृती
कागदाच्या कर्णरेषेवर एक घडी घाला. कागदाचा मधला भाग जमिनीपासून सुमारे 1 सें.मी. अंतरावर येईल अशारीतीने कागद जमिनीवर ठेवा. कागदाच्या खालून हवेची फुंकर घाला. कागद फुलपाखरासारखा फडफड करीत पुढे सरकताना दिसेल.

प्रयत्न करा
हे खेळणे निरनिराळ्या आकारात करून पहा.
आयताकृति कागद वापरून हे फुलपाखरू करून पहा.

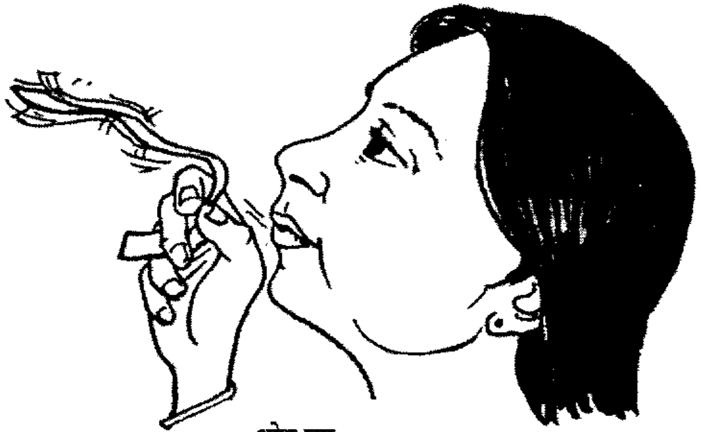


शोध घ्या
फडफडण्याची क्रिया का निर्माण होते?
आधुनिक विमानाचे जमिनीवरून हवेत झेपावणे व आपले खेळणे यात काही साम्य आहे काय?

77. कागदी लाटा

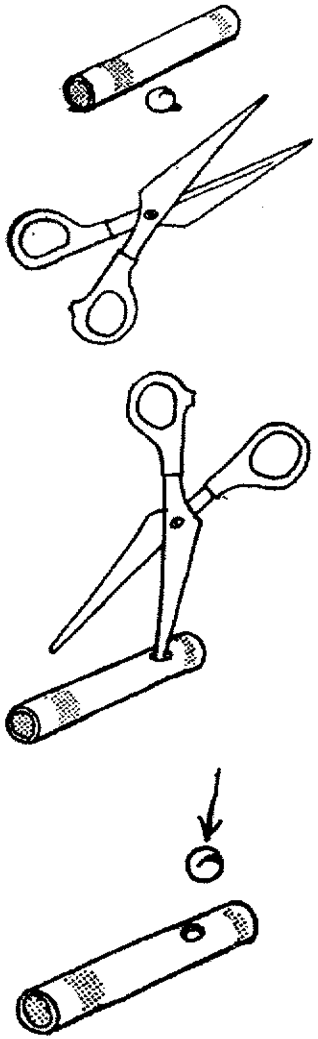
साहित्य
20 सें.मी. × 2 सें.मी. आकाराची कागदाची एक पट्टी.

कृती
चित्रात दाखविल्याप्रमाणे कागदाची पट्टी हातात धरा व तिच्यावरच्या बाजूवरून फुंका. कागदाच्या पट्टीतून लाटांची मनोरंजक हालचाल निर्माण होईल.



शोध घ्या
हे कागद का थरथरतात?
विमानाचे उड्डाण ह्याच तत्त्वावर आधारित आहे हे तुम्हास माहीत आहे काय?
या खेळण्यांत वापरलेले पदार्थविज्ञानशास्त्राचे एक तत्त्व विमानांच्या बाबतीतही वापरले जाते. हे तत्त्व कोणत्या नावाने ओळखले जाते ते सांगा.

78. हवेत उडणारा वाटाणा



साहित्य

टाकून दिलेले दोऱ्याचे कागदी रीळ, एक वाटाणा.

कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रिळाला एक भोक पाडा. भोकावर एक वाटाणा किंवा त्यासारखेच एखादे हलके व गोल आकाराचे बी ठेवा. भोकाजवळील रिळाचे तोंड बोटाने बंद करा आणि दुसऱ्या तोंडातून हवा आत फुंका. काही एक क्षण बी हवेत उचलले जाते.

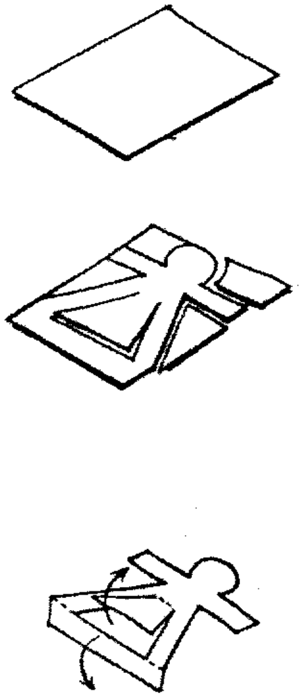
करून पहा

कागदी रिळाऐवजी इतर प्रकारच्या नळ्या वापरून पहा.
नळीचे एक तोंड तुम्ही कागदाचा तुकडा लावून बंद करू शकता.
वाटाण्याऐवजी टेबलटेनीसचा चेंडू वापरा. तुमच्या मित्रांसमवेत ह्या खेळण्याने खेळा आणि कोण अधिक वेळ वाटाणा हवेत ठेवू शकतो ते पहा.

शोध घ्या

हा वाटाणा तुम्ही किती वेळ हवेत तरंगत ठेवू शकाल?
तुम्ही तुमचे डोळे मिटलेत किंवा खूप जोरात फुंकलेत तर वाटाणा खाली का पडतो?

79. पळपुटी बाहुली



साहित्य

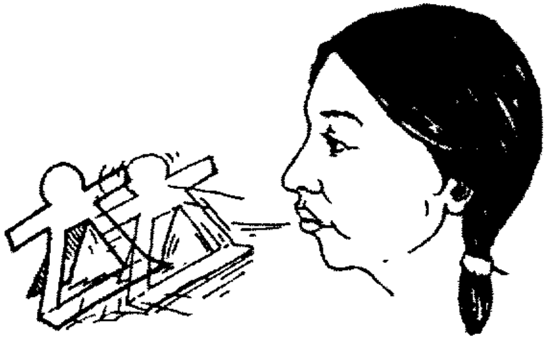
12 सें.मी. × 12 सें.मी. आकाराचा चार्ट कागद, एक कागद कापणी (paper cutter).

कृती

कागदावर बाहुलीची एक आकृती काढा. चित्र पहा. त्यात दाखविल्याप्रमाणे आकृती कापून घ्या. चित्राच्या मध्यातला भाग कापा व दुमडून त्याचा आधार तयार करा. चित्राची खालची पट्टी दुमडा. बाहुली उभी करा व बाहुलीच्या तळाशी फुंका. खाली न पडता ती मागे मागे सरकेल.

करून पहा

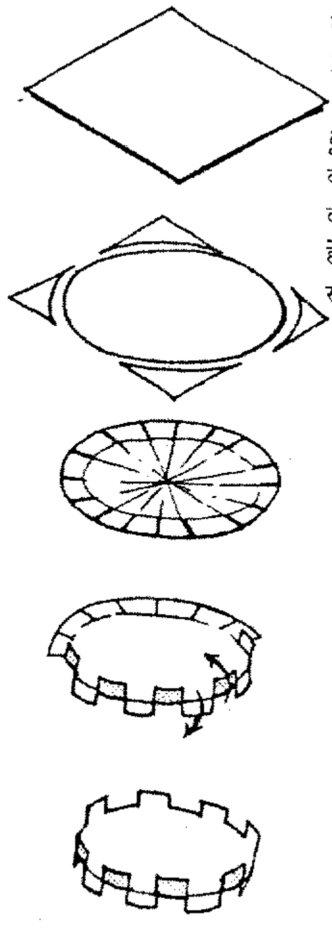
निरनिराळ्या प्रकारचे कागद वापरून पहा.
निरनिराळ्या आकाराच्या बाहुल्या बनवा.
बाहुलीच्या ऐवजी निरनिराळ्या आकाराचे पक्षी आणि प्राणी बनवा.



शोध घ्या

खूप जोराची फुंक घातली तर चित्र खाली का पडते?
या खेळण्यांत व शिडाच्या जहाजात तुम्हाला काही साम्य दिसते का?

80. पळपुटे चाक (फरारी चाक)

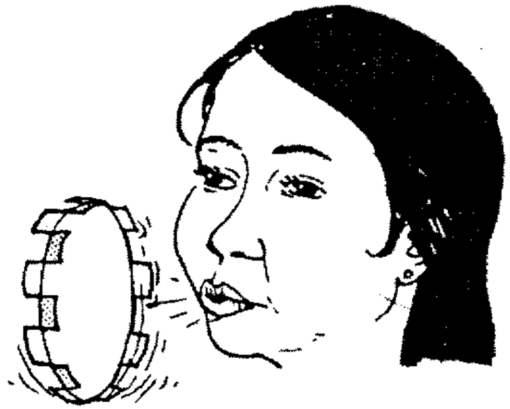


साहित्य

12 सें.मी. त्रिज्येचे कागदाचे वर्तुळ, कात्री.

कृती

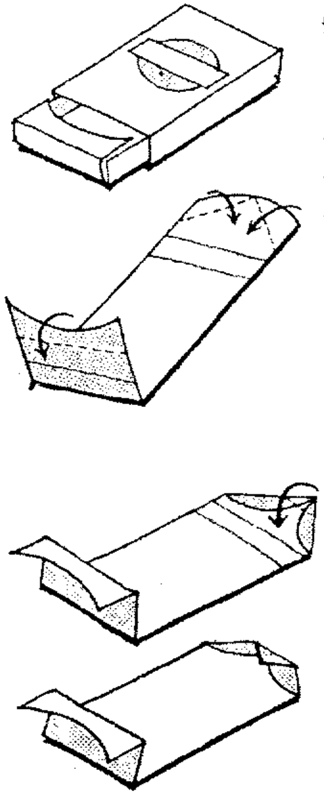
वर्तुळाच्या परिघावर, सारख्या अंतरावर, चित्रात दाखविल्याप्रमाणे काप घ्या.
हे काप एकाआड एक मागे व पुढे वाकवा. चकतीवर हवा सोडा, खाली पडण्याऐवजी ते घरंगळत पुढे जाते.



शोध घ्या

जर ही चकती काटेकोरपणे वर्तुळाकृती नसेल तर ते फिरेल का?

81. सिगारेटच्या कप्प्याचा बेडूक



साहित्य

सिगारेटच्या रिकाम्या पाकिटाच्या आतला कप्पा.

कृती

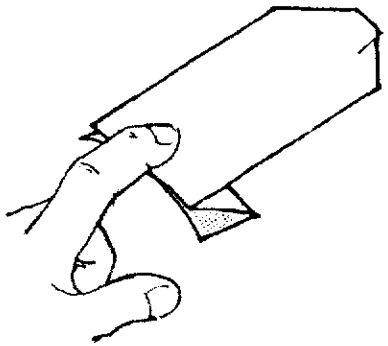
चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पाकिटाच्या कप्प्याच्या घड्या घाला. आता ते पालथे जमिनीवर ठेवा. आणि त्याची मागची बाजू बोटाने दाबून सोडा. कप्पा बेडकाप्रमाणे उडी मारतो.

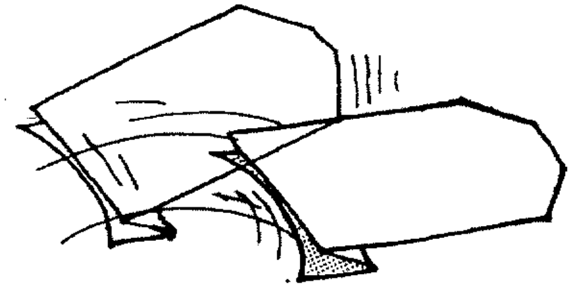
करून पहा

बेडकाप्रमाणे दिसेल असा रंग कागदास द्या.

तुमच्या चित्रांबरोबर बेडकांची शर्यत खेळा.

निरनिराळ्या आकाराचे व वेगवेगळ्या प्रकारच्या कागदांचे बेडूक करून पहा.





शोध घ्या

समजा हा बेडूक लाकडाचा किंवा चिकणमातीचा बनवला तर तो उडी मारेल का?

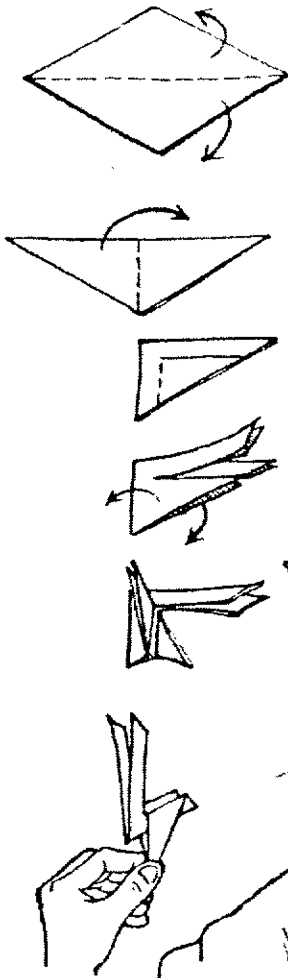
82. ससा

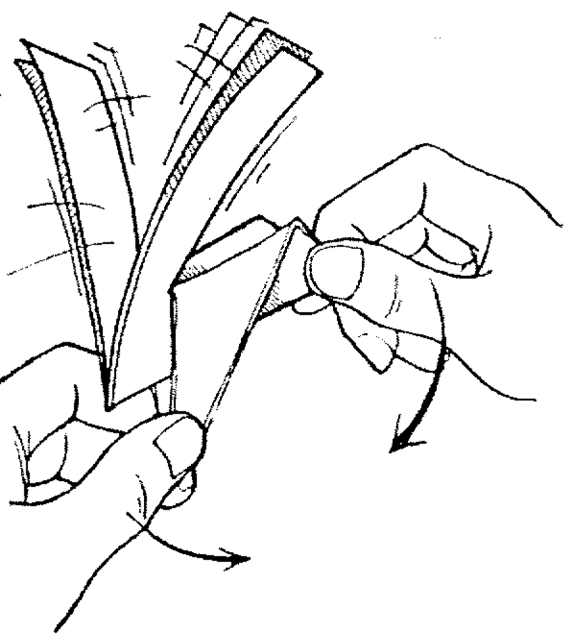
साहित्य

15 सें.मी. × 15 सें.मी. आकाराचा कागद.

कृती

कागदाच्या कर्णरेषेवर घडी घालून त्याचा त्रिकोण करा. चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे त्याची आणखी एक घडी घाला. या चौपदरी घडीवरून एक घडी घ्या. दोन्ही बाजू मुडपून त्याचे पाय करा. पाय तुमच्या हातात धरा व शेपटी मागे-पुढे हलवा. कानांची मजेदार हालचाल होईल.





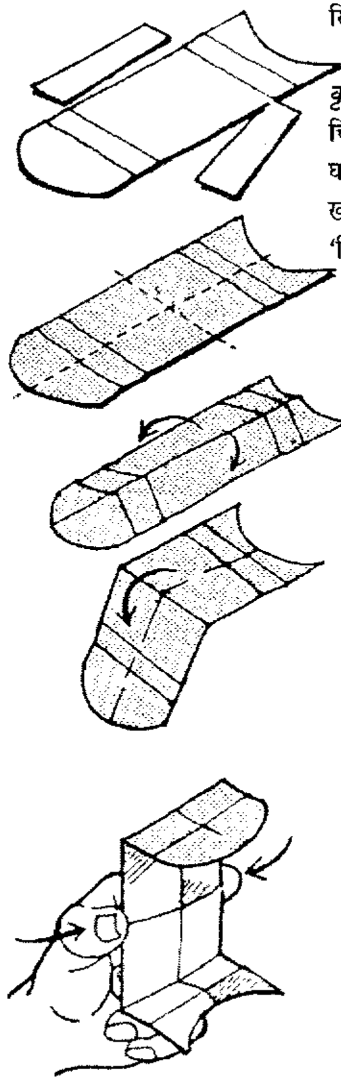
83. कॅमेरा

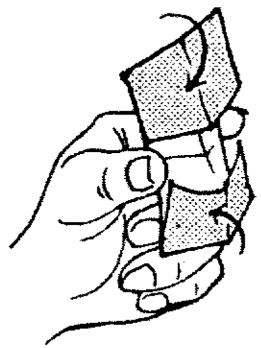
साहित्य

सिगरेटच्या पाकिटाचा कप्पा.

कृती

चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पाकिटाच्या कप्प्याच्या घड्या घाला. हातात धरा आणि मध्यभागी दाबा. वरची व खालची दोन्ही झडपा पटकन मिटतील आणि कॅमेराच्या 'क्लिक'चा आभास देतील.





विभाग चौथा

आपल्या आयुष्यात, त्यांच्या अवतीभोवती घडणाऱ्या घटनांबद्दल लहान मुलांना अमर्याद कुतूहल वाटत असते. एखादी अनपेक्षित हालचाल, एखादा अनोखा आवाज, साध्या रहस्याची झालेली एखादी उकल, या सर्व गोष्टींची मुलांना गंमत वाटत असते व त्यांतून त्यांना आनंद मिळत असतो; आणि हा मुलांच्या मोठे होण्याचाच एक भाग असतो. वर्षानुवर्षांच्या साध्या युक्त्या, अनोखी कोडी आणि जादुभरे अनुभव यांतून अनेक लोकांना साधी पण कल्पक खेळणी बनविण्याची प्रेरणा मिळाली आहे. 'सामान्य' वाटणारी खेळणी, आपल्या स्वतःच्या हाताने बनवली की 'असामान्य' कशी होतात याचे सचित्र दर्शन पुढील काही पानांत करून देण्यात आले आहे.

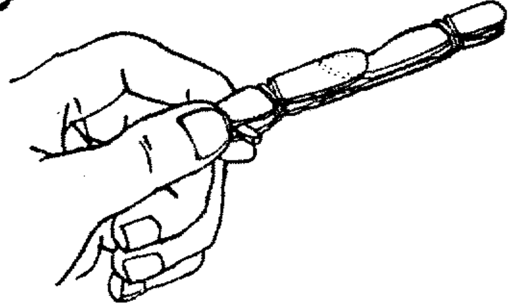
84. रामपुरी चाकू

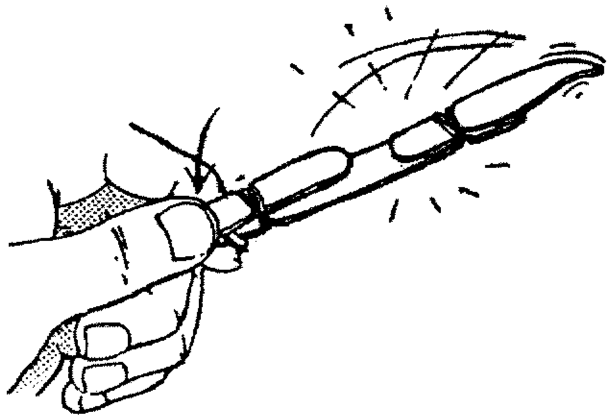
साहित्य

आईस्क्रीमचे टाकून दिलेले तीन लाकडी चमचे, काडेपेटीची काडी आणि दोन रबरबंध.

कृती

एका चमच्याच्या दोन्ही टोकांना चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे अर्धवर्तुळाकृती खाचा करा. दुसऱ्या व तिसऱ्या चमच्यांची लांबी पहिल्या चमच्याच्या लांबीच्या निम्म्याहून थोडी जास्त ठेवा. दुसऱ्या चमच्याच्या एका टोकाजवळ अर्धवर्तुळाकृती खाचा करा. तिसऱ्या चमच्याच्याही एका टोकाजवळ तशाच खाचा पाडा व तिचे दुसरे टोक तासून निमूळते करा व त्याला चाकूचा आकार द्या. चित्र पहा. दोन चमच्यांमध्ये काडेपेटीची काडी ठेवा आणि ते रबर बंधाने एकमेकांना घट्ट बांधा. तिसरा चमचा दुसऱ्या रबरबंधाने पहिल्या चमच्याला घट्ट बांधा. चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे वरचे चमचे एकमेकांत गुंतवून ठेवा. मागच्या बाजूचा चमचा अंगठ्याने दाबला कि चाकू सटकन् उघडतो.





85. हवेतली टाळी

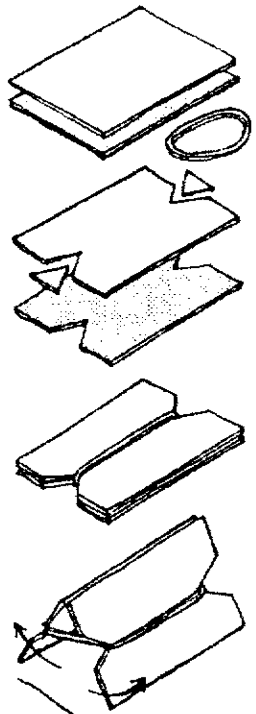
साहित्य

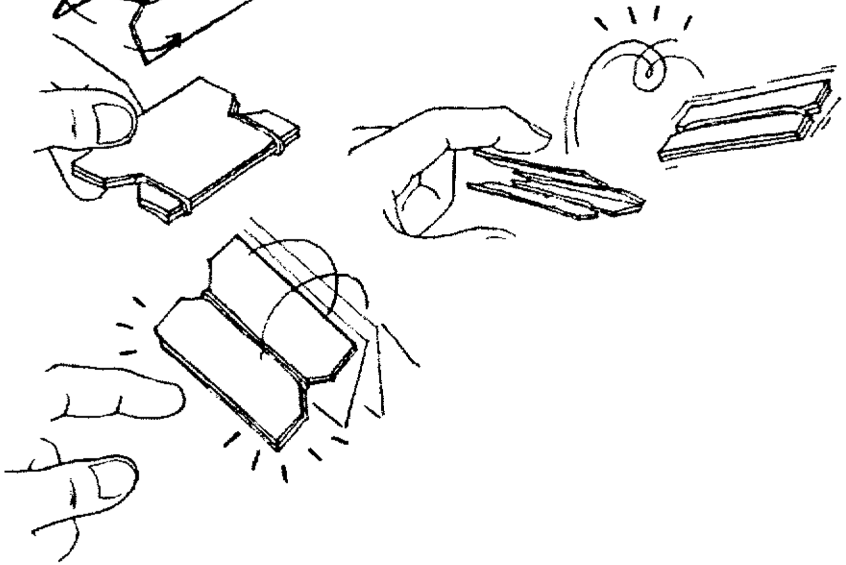
6 सें.मी. × 5 सें.मी. आकाराचे पुठ्ठ्याचे दोन तुकडे, चाकू आणि रबरबंध.

कृती

पुठ्ठ्याच्या दोन्ही तुकड्यांचे, चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे 'V' आकाराचे काप घ्या. या खाचांवर रबरबंध चढवून दान्ही तुकडे एकमेकांना जखडून टाका. तुकडे उलट बाजूने वळवा व त्याला पुस्तकाचा आकार द्या. हे खेळणे हवेत उडवा.

तुम्हाला एक जोराचा आवाज ऐकू येईल. एखाद्या टेबलवर ठेवले तर हे खेळणे आपणहून उडी मारते.





86. खट्याळ चेंडू

साहित्य

वापरलेला, जुना टेनीसचा किंवा रबरी चेंडू, आणि एक गोटी.

कृती

चेंडू कापून त्याचे दोन अर्धगोल करा. त्यातला एक जमिनीवर पालथा ठेवा त्याचा माथा हाताने दाबून एक खळगा तयार करा. गोटी या खळग्यात ठेवा आणि थांबा. काही वेळाने गोटी सटकन् हवेत उंच उडेल आणि खळगा नाहीसा होईल.

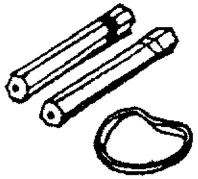
आणखी एका प्रकाराने हा खेळ खेळता येतो. जुन्या चेंडूवर खड्डा करा व खड्डा असलेली बाजू जमिनीवर ठेवा; व थांबा. चेंडू आपणहून वर उसळी मारेल.

शोध घ्या

चेंडू हवेत उसळी का मारतो?

यासारखे एखादे खेळणे नवीन चेंडूपासून बनवले तर ते चालेल का?

87. भांडखोर पेन्सिली

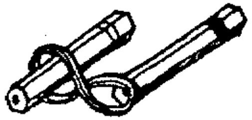


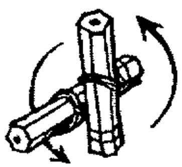
साहित्य

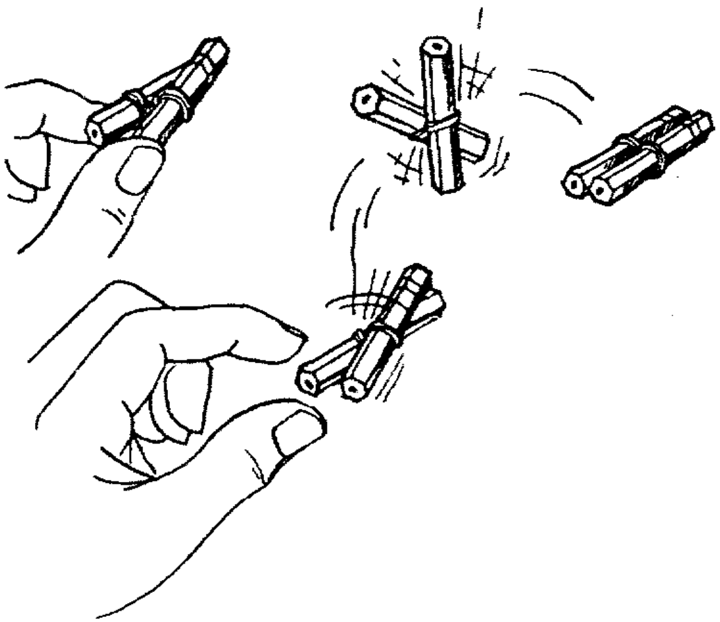
पेन्सिलीचे दोन तुकडे आणि एक छोटा रबरबंध.

कृती

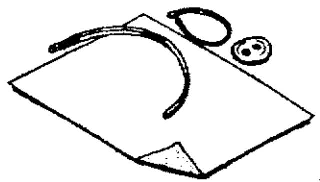
रबरबंधाचा 8 चा आकडा करा व त्यातून पेन्सिली ओवून घ्या. पेन्सिली एकमेकींना घट्ट बांधा. पेन्सिली विरुद्ध दिशेने फिरवा व रबरबंधाला पिळवटे द्या. पेन्सिली जमिनीवर ठेवा आणि तुमचा हात चटकन काढून घ्या. एकमेकींशी जणू काही कुस्ती खेळत आहेत अशा रीतीने पेन्सिली इकडून तिकडे उड्या मारतील.







88. भेट पाकीट



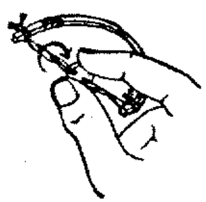
साहित्य

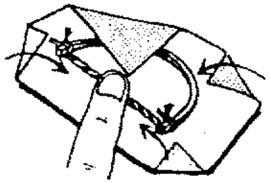
एक बटण, एक रबरबंध, फुटक्या बांगडीचा एक अर्धगोल तुकडा, एक छोटा कागद.

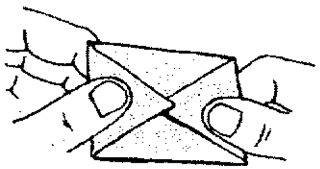
कृती

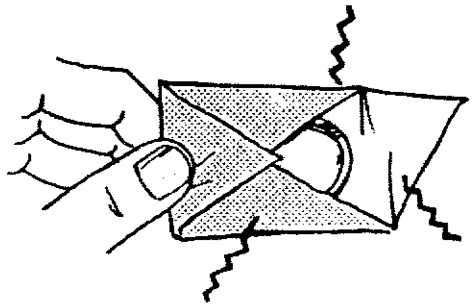
रबरबंध मधे तोडा व तो बटणामधून ओवून घ्या. रबरबंधाची सुटी टोके बांगडीच्या अर्धगोलाला बांधा. चित्र पहा. बटण गोल फिरवा व रबरबंधाला काही पिळवटे द्या. आता हा रबरबंध कागदात ठेवा व त्याच्या घड्या घाला. हे एखाद्या भेट पाकीटासारखे दिसते.

आता ही भेट तुमच्या मित्राला द्या; आणि त्याच्या किंवा तिच्या चेहऱ्यावरील उत्सुकता पहा. मात्र तुम्ही दिलेले पाकीट उघडले की त्यातून येणाऱ्या कट्र कट्र आवाजाने तुमचा मित्र दचकून उडेल! आत एखादा जिवंत किडा वगैरे आहे की काय अशा भीतीने तुमचा मित्र ते पाकीट लांब फेकूनसुद्धा देईल.





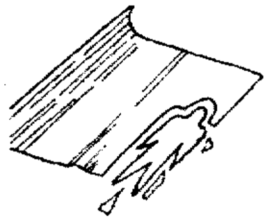




89. उत्साही कागद

साहित्य

सेलोफेन कागद, आणि कात्री.

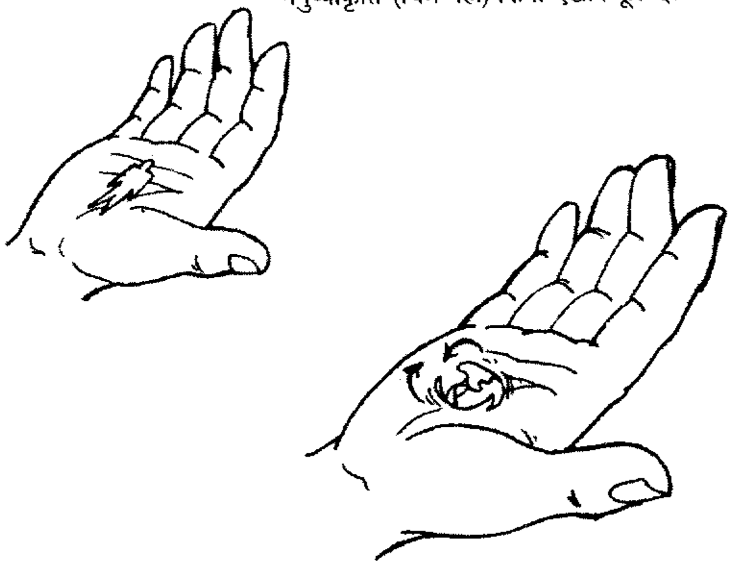


कृती

सेलोफेन कागदाचा एक लहानसा तुकडा कापा आणि तो तुमच्या तळहातावर ठेवा. कागदाची दोन्ही टोके वर उचलली जातात आणि तो स्वतःहून हलतो.

प्रयत्न करा

कागदाच्या निरनिराळ्या आकृत्या कापा. उदहारणार्थ एखादी मनुष्याकृति (चित्र पहा) किंवा एखादे फूल इ.



शोध घ्या

सेलोफेनचा कागद असे का करतो?

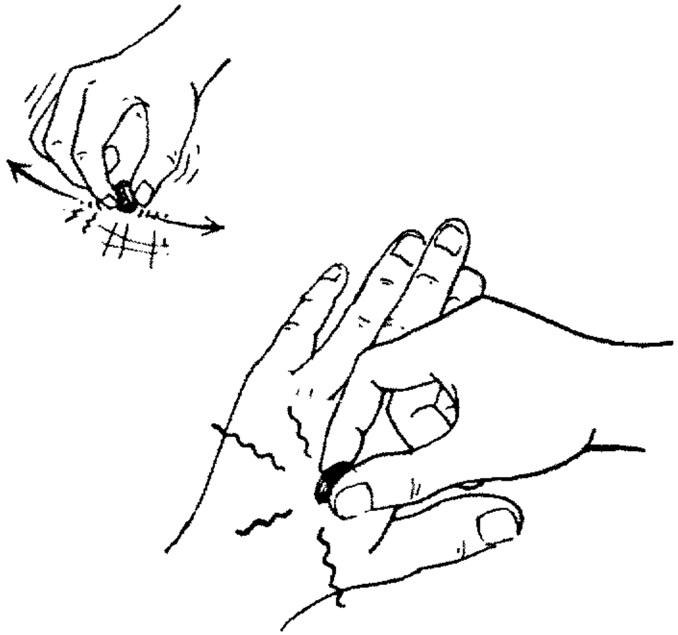
90. उष्ण आणि थंड

साहित्य

रिठ्याची एक बी.

कृती

रिठ्याची बी तुमच्या मित्राच्या हातावर ठेवा; आणि त्याला विचारा की ही गरम आहे की थंड आहे. उत्तर येईल "ही थंड आहे." आता ही बी गुळगुळीत फरशीवर घासा; आणि तुमच्या मित्राला तिला हात लावण्यास सांगा. बी गरम झालेली असल्याने तुमचा मित्र हात झटकन मागे घेईल.



शोध घ्या

घासल्यामुळे बी गरम का होते?

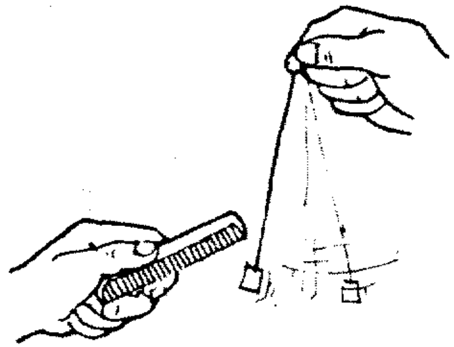
91. चुंबकीय कंगवा

साहित्य

एक कंगवा, कागदाचे लहान तुकडे, दोरा.

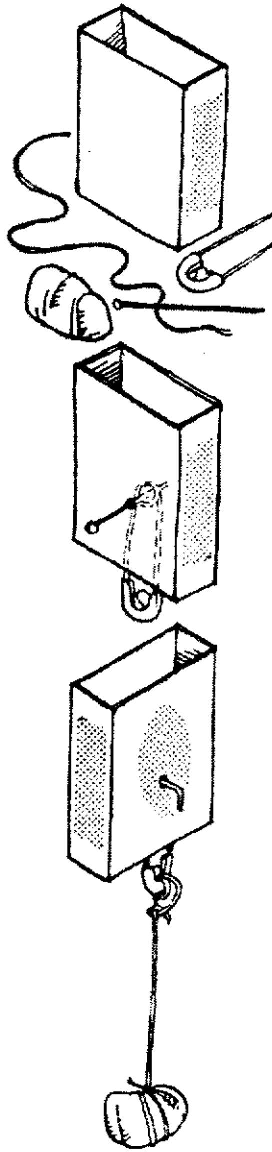
कृती

दोऱ्याला कागदाचा तुकडा बांधा. तुमच्या कोरड्या केसांतून दोनतीन वेळा कंगवा फिरवा. कंगवा कागदाच्या तुकड्याजवळ न्या, आणि पहा. कागदाचा तुकडा कंगव्याकडे ओढला जातो.



शोध घ्या

असे का होते?



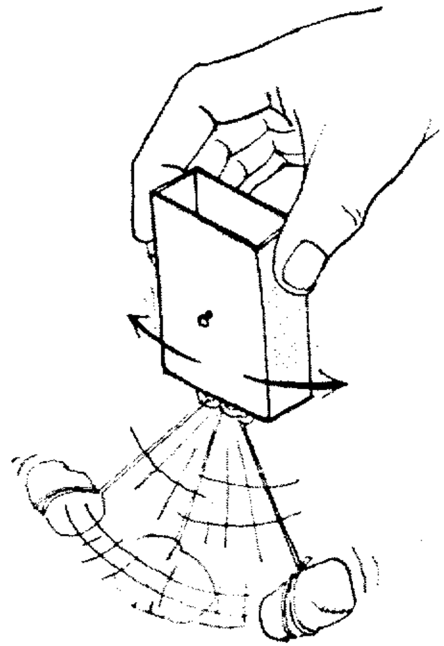
92. घड्याळ

साहित्य

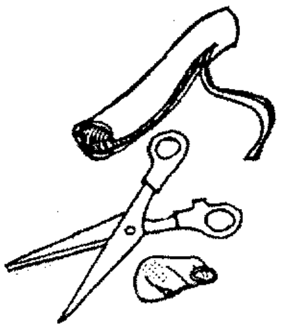
एक काडेपेटी, एक टाचणी, दोरा, एक छोटा दगड आणि एक सेफ्टी पिन.

कृती

दोऱ्याचे एक टोक दगडाला बांधा. दुसरे टोक दाखविल्याप्रमाणे सेफ्टी पिनला बांधा. काडेपेटीच्या दोन्ही रुंद पृष्ठभागाच्या आरपार एक भोक पाडा. एक टाचणी पहिल्या भोकातून आत घाला, काडेपेटीच्या आत आधीच सरकवलेल्या सेफ्टी पिनच्या गोल नाकातून ती ओवून घ्या आणि शेवटी दुसऱ्या भोकातून ती बाहेर काढा. टाचणी पक्की बसण्यासाठी तिचे टोक वाकवा. काडेपेटी उभी धरा व तिला हलकासा झटका द्या. दोरा बांधलेला दगड लंबकाप्रमाणे हलतो. या हेलकाव्यामुळे त्यातून एखाद्या जुन्या भिंतीवरच्या घड्याळाप्रमाणे टिक टिक असा आवाजसुद्धा येतो.



93. उसळणारा चेंडू

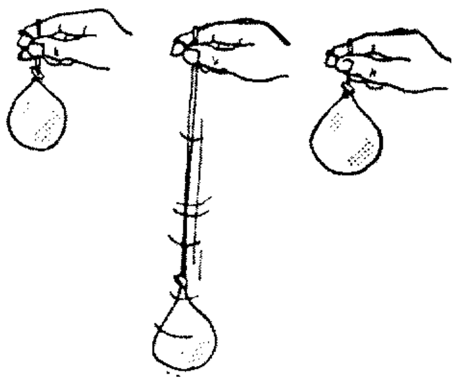


साहित्य

50 सें.मी. लांबीची रबराची एक लवचिक दोरी. अंतर्वस्त्राच्या आत वापरतात ती इलास्टीकची पट्टी किंवा सायकलच्या टाकून दिलेल्या जुन्या रबरी ट्यूबमधून कापलेली पातळशी पट्टी यासाठी वापरता येईल. पाणी भरलेला एक फुगाही घ्या.

कृती

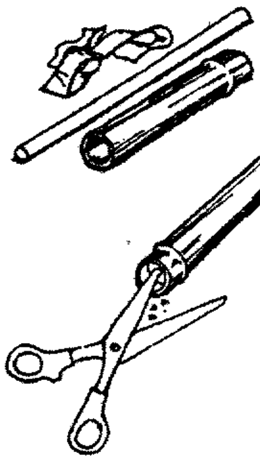
पाण्याते भरलेला फुगा रबरी दोरीला बांधा. दोरीचे मोकळे टोक हातात घट्ट धरा आणि तुमचा हात हलकेसे झटके देत खाली वर करा. फुगा एखाद्या यो-यो सारखा वर खाली होतो.



प्रयत्न करा

फुग्याच्या ऐवजी निरनिराळी वजने वापरा.
या खेळण्याने कॅच कॅचचा खेळ खेळा.

94. पिचकारी

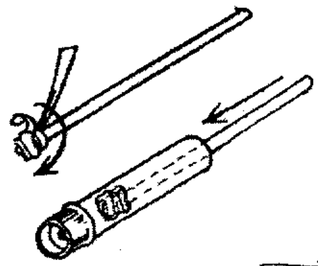


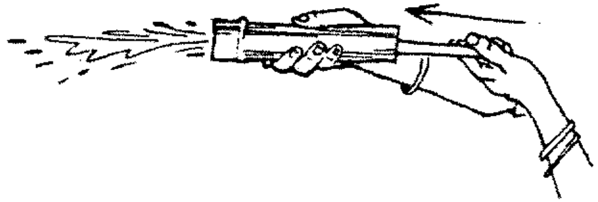
साहित्य

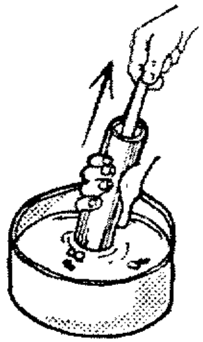
20 ते 30 सें.मी. लांब बांबूची नळी, बांबूची जाड काडी आणि कापडाची एक चिंधी.

कृती

एक तोंड बंद असलेली बांबूची नळी घ्या. या बंद तोंडाला एक छोटे भोक पाडा. बांबूची काडी घ्या व त्याच्या एका टोकाला कापडाची चिंधी घट्ट गुंडाळा. या कापडी गुंडाळीचा व्यास बांबूच्या नळीच्या आतल्या मापाएवढा असावा. ही पिचकारी पाण्यात बुडवा आणि आतली काडी वरच्या टोकापर्यंत खेचा; पाणी नळीत चढेल. आता पिचकारी बाहेर काढा व काडी आत ढकला. पाण्याची धार जोरात बाहेर उडते.







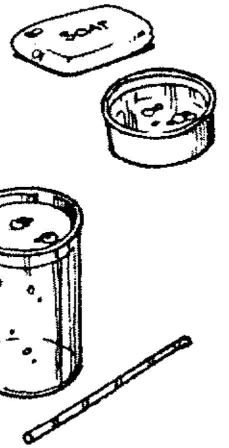
प्रयत्न करा

पिचकारी बनविण्यासाठी बांबूमधे दोन किंवा तीन छिद्रे पाडा.

95. साबणाचे बुडबुडे

साहित्य

साबणाचे द्रावण [5 मापे पाणी, एक माप अपमार्जक (डिटर्जंट) पावडर व एक चतुर्थांश माप ग्लिसरीन यांचे मिश्रण], एक स्ट्रॉ.



कृती

साबणाच्या द्रावणात स्ट्रॉ बुडवा, बाहेर काढून तिच्या दुसऱ्या तोंडातून हलकेसे फुंका. निरनिराळ्या आकाराचे बुडबुडे तुम्हाला तुमच्याभोवती हवेत तरंगताना दिसतील.

शोध घ्या

बुडबुड्यांमध्ये रंग का दिसतात?

टीप

मनुष्याने बनविलेल्या इतर कोणत्याही वस्तूपेक्षा या बुडबुड्यांचे आवरण सर्वात पातळ असते हे तुम्हास माहीत आहे काय?

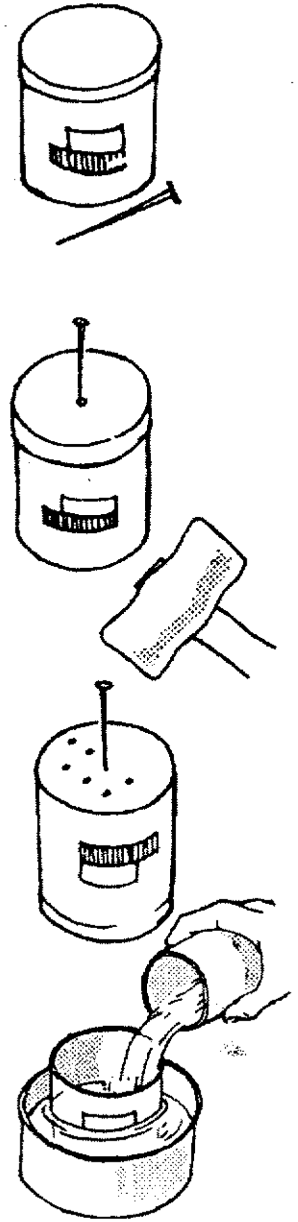
96. जादुचे जलपात्र

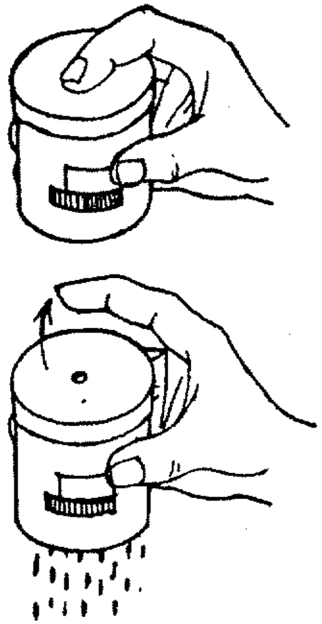
साहित्य

घट्ट झाकणाची एक डबी, खिळा व हातोडी.

कृती

डबीच्या तळाला खिळ्याने अनेक छिद्रे पाडा, तसेच झाकणावरही एक छिद्र पाडा. डबी पाण्याने भरून घ्या. झाकणावरील छिद्रावर बोट ठेवले तर खालच्या छिद्रांतून पाणी बाहेर पडत नाही. पण तुम्ही तुमचे बोट उचलले की पाणी बाहेर पडू लागते. तुमच्या मित्रांना जादुचा प्रयोग म्हणून तुम्ही ही गोष्ट दाखवू शकता.

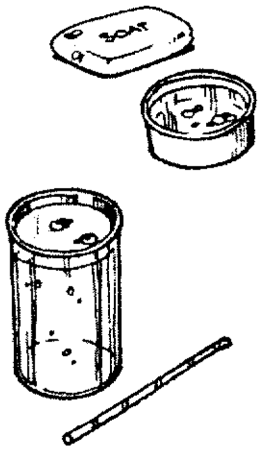




शोध घ्या

हे असे का होते? हे तुम्हास माहीत आहे काय?

95. साबणाचे बुडबुडे



साहित्य

साबणाचे द्रावण [5 मापे पाणी, एक माप अपमार्जक (डिटर्जंट) पावडर व एक चतुर्थांश माप ग्लिसरीन यांचे मिश्रण], एक स्ट्रॉ.

कृती

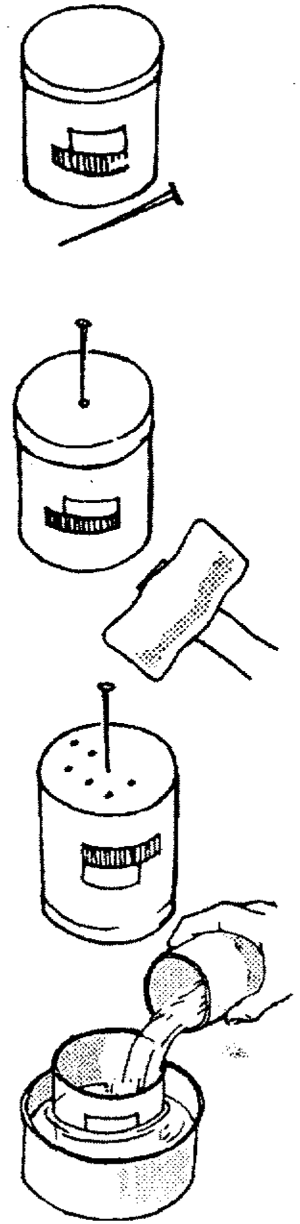
साबणाच्या द्रावणात स्ट्रॉ बुडवा, बाहेर काढून तिच्या दुसऱ्या तोंडातून हलकेसे फुंका. निरनिराळ्या आकाराचे बुडबुडे तुम्हाला तुमच्याभोवती हवेत तरंगताना दिसतील.

शोध घ्या

बुडबुड्यांमध्ये रंग का दिसतात?

टीप

मनुष्याने बनविलेल्या इतर कोणत्याही वस्तूपेक्षा या बुडबड्यांचे आवरण सर्वात पातळ असते हे तुम्हास माहीत आहे काय?



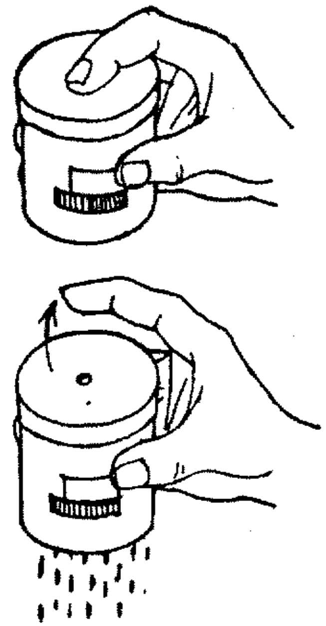
96. जादुचे जलपात्र

साहित्य

घट्ट झाकणाची एक डबी, खिळा व हातोडी.

कृती

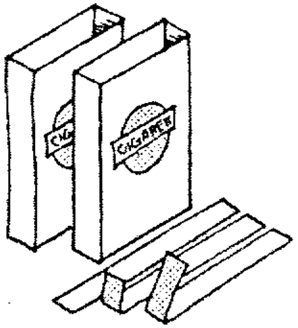
डबीच्या तळाला खिळ्याने अनेक छिद्रे पाडा, तसेच झाकणावरही एक छिद्र पाडा. डबी पाण्याने भरून घ्या. झाकणावरील छिद्रावर बोट ठेवले तर खालच्या छिद्रांतून पाणी बाहेर पडत नाही. पण तुम्ही तुमचे बोट उचलले की पाणी बाहेर पडू लागते. तुमच्या मित्रांना जादुचा प्रयोग म्हणून तुम्ही ही गोष्ट दाखवू शकता.



शोध घ्या

हे असे का होते? हे तुम्हास माहीत आहे काय?

97. जॅकोबची शिडी

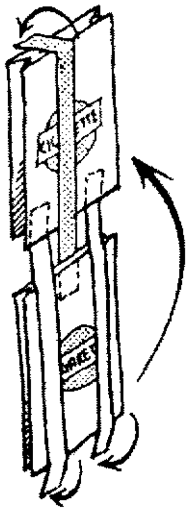


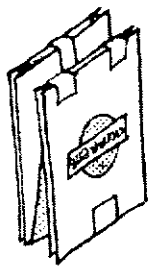
साहित्य

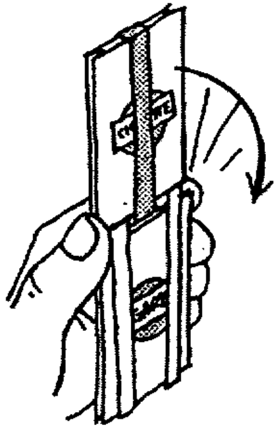
सिगारेटची दोन रिकामी पाकिटे, कात्री, डिंक, आणि एक बाजू पांढरी व दूसरी बाजू रंगीत असलेला एक कागद.

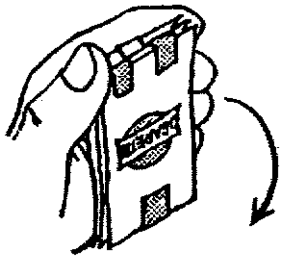
कृती

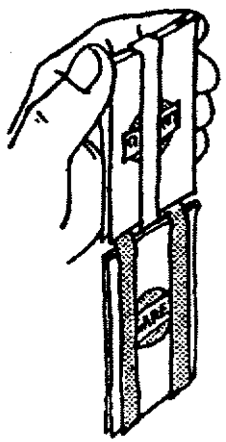
सिगारेटच्या पाकिटाचे कप्पे काढा. रंगीत कागदाच्या, सारख्या लांबीच्या, तीन पट्ट्या काढा. पट्ट्यांची लांबी सिगारेटच्या पाकिटापेक्षा 3 सें.मी. ने जास्त ठेवा. या तीन पट्ट्या दोन पाकिटांना चित्रात दाखविल्याप्रमाणे चिकटवा. दोन्ही पाकीटे उभी धरा. खालचे पाकीट हातात धरून वरचे पाकीट खाली पाडा. ते पुढे पडेल. पुढचे पाकीट हातात धरून मागचे पाकीट खाली पाडा. पट्ट्यांचे रंग बदललेले तुमच्या लक्षांत येईल. प्रत्येक वेळी पाकीट खाली पडताना त्यांच्या बिजागिऱ्या उलट सुलट होतात.





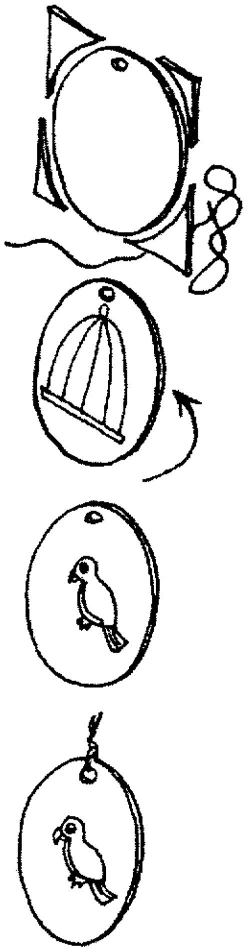






टीप

एखाद्या मेळ्यांत किंवा जत्रेत, दोन पाकिटांच्या मधे बसवलेली व पंख्यासारखी उघडणारी रंगीत फुले असलेले, हे खेळणे तुम्ही बघितले आहे का?



98. पिंजऱ्यातला पोपट

साहित्य

पुठ्ठ्याची एक चकती, दोरा आणि रंगीत स्केचपेनं.

कृती

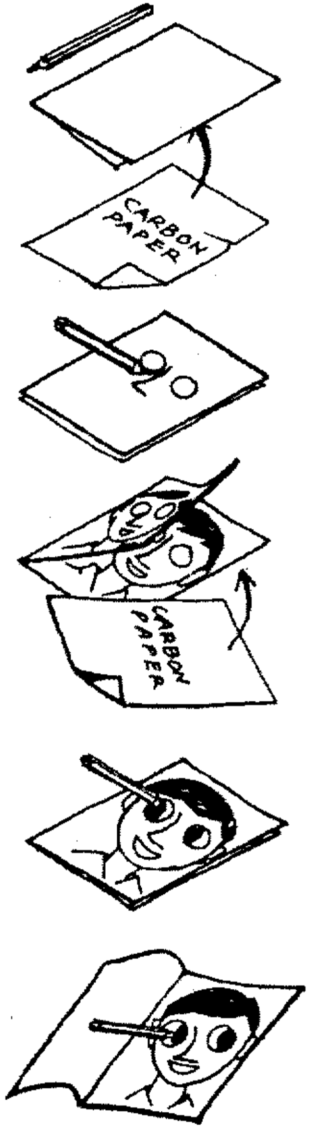
चकतीच्या एका बाजूला पोपटाचे व दुसऱ्या बाजूवर पिंजऱ्याचे चित्र काढा. चकतीच्या वरच्या टोकाला दोरा बांधा. चकती फिरवून दोऱ्याला काही पिळवटे द्या. चकती उलटी फिरताना तुम्हाला पोपट पिंजऱ्यात गेलेला दिसेल.

करून पहा

चित्रांच्या इतर जोड्या बनवा. उदाहरणार्थ घर आणि माणूस, कुंडी आणि रोप इ.

टीप

हे खेळणे दृष्टीसातत्याच्या तत्त्वावर आधारलेले आहे. दूरदर्शनवर किंवा सिनेमांत तुम्ही पाहत असलेल्या कार्टून फिल्मसुद्धा याच तत्त्वावर आधारलेल्या आहेत हे तुम्हास माहीत आहे का?



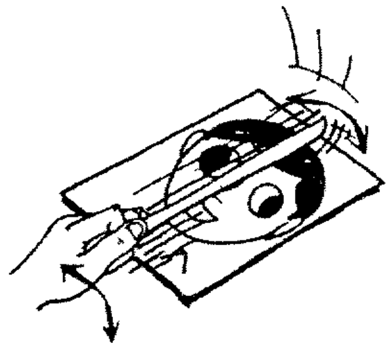
99. नाचणारे डोळे

साहित्य

कागदाचा एक ताव, एक कार्बन कागद आणि एक पेन्सिल.

कृती

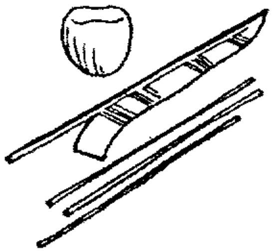
कागदाच्या तावाला मध्यभागी घडी घाला व त्या घडींत कार्बन कागद ठेवा. कागदावर मुलाच्या चेहऱ्याचे चित्र काढा. मात्र त्याला डोळे काढू नका. आता कार्बन कागद काढून टाका. तुम्हाला दोन एकसारख्या प्रतिमा मिळतील. आता चेहऱ्यांना डोळे काढा. एका चित्रात डोळे उजवीकडे तर दुसऱ्या चित्रांत डोळे डावीकडे काढा. आता वरच्या कागदाची वेगाने उघडझाप करा. चित्रांतील डोळे या बाजूकडून त्या बाजूकडे हलताना तुम्हाला दिसतील.



टीप

हे तत्त्व चलत् चित्रे बनविताना वापरले जाते.

100. शिवणयंत्र (आवाज)



साहित्य

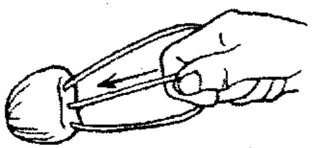
अगदी छोटा बाल नारळ, प्रत्येकी 25 सें.मी. लांबीच्या नारळाच्या झावळीच्या तीन शिरा (किंवा एक छोटा बटाटा आणि खराट्याच्या मजबूत काड्या) 15 सें.मी जाडीची एक कडक काडी.

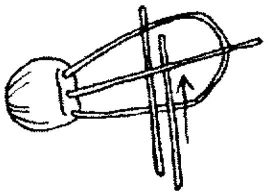
कृती

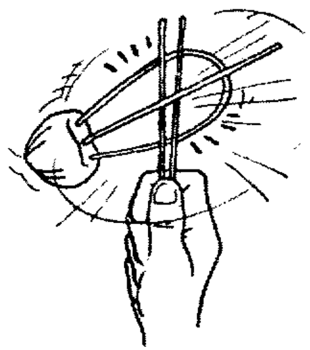
नारळाच्या झावळीची शीर घ्या आणि चित्रांत दाखविल्याप्रमाणे त्याची दोन्ही टोके नरम नारळामध्ये खूपसून त्याचे एक लूप तयार करा. आता नारळामध्ये सुमारे 15 सें.मी लांबीची एक काडी खुपसा. 20 सें.मी लांबीच्या झावळीच्या दोन शिरा घ्या. आणि त्या चित्रात दाखविल्याप्रमाणे सरळ काडी व लूप यामध्ये गुंतवून बसवा. आता हे खेळणे फिरवा. फिरवण्याने खेळण्यातून शिवणयंत्रासारखा आवाज येतो.

प्रयत्न करा

बटाटा व खराट्याच्या काड्यांपासून हे खेळणे तयार करा. (बटाटा जर नीट घट्ट बसवला नाही तर तो धारदार काडीसकट दूर फेकला जाईल)



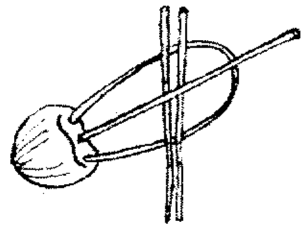




शोध घ्या

आवाज कसा निर्माण होतो हे तुम्ही सांगू शकाल का?

101. शिवणयंत्र (टाके)

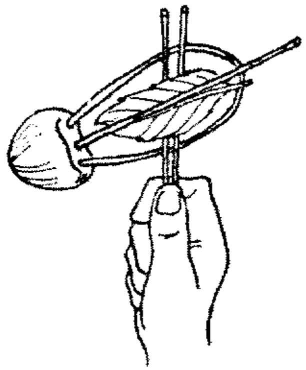


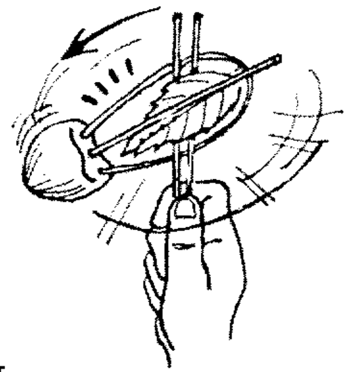
साहित्य

मागील खेळण्यांत वापरलेले सर्व साहित्य आणि झाडाचे एक पान.

कृती

हे शिवणयंत्र टाके पाडण्यासाठीही वापरता येते. झाडाचे एक छोटे पान खुडा आणि चित्रात दाखविल्याप्रमाणे ते शिवणयंत्रात सरकवून द्या. आता हे खेळणे फिरवा. तुम्हाला टिक् टिक् आवाज तर ऐकू येईलच पण पानावर छिद्रांची ओळही पडलेली दिसेल. तुम्हाला वाटेल की हे पान जणु काही खऱ्याखुऱ्या शिवणयंत्राखालूनच काढले आहे.





शोध घ्या

टाक्यांसारखी छिद्रे का पडतात याचा अंदाज तुम्ही करू शकाल काय? केरळमधील तुमच्या मित्राला हे खेळणे तुमच्यासाठी बनवायला सांगा आणि त्यामध्ये त्यांनी यापेक्षा आणखी काही सुधारणा किंवा बदल करून पाहिले आहेत काय त्याबद्दलही विचारा.

परिशिष्ट

निरनिराळ्या वयोगटानुसार खेळणी

हाताने बनवलेल्या ह्या खेळण्यांचे ती खेळणाऱ्या मुलांच्या वयानुसार केलेले हे काटकोर वर्गीकरण कदाचित आवश्यक नसेलही. तरीसुद्धा ते येथे मुख्यतः हे दाखविण्यासाठी केले आहे की लहान मुलांना त्यांची आवडती खेळणी बनवताना काही वेळेस मोठ्या मुलांची मदत घ्यावी लागते. पालकांनी व शिक्षकांनी आपापला अंदाज घ्यावा आणि खाली दिलेले वर्गीकरण प्रमाण न मानता मुलांना वेगळीवेगळी खेळणे करण्यासाठी व त्यांच्याशी खेळण्यासाठी प्रोत्साहन द्यावे. भारतीय कुटुंबातून मुलींपेक्षा मुलांना ही खेळणी करण्याचे व खेळण्याचे उत्तेजन अधिक प्रमाणात मिळते. त्यामुळे मुलींच्या बाबतीत ही खेळणी बनविण्याचा व खेळण्याचा अनुभव त्यांना देण्यासाठी पालकांना व शिक्षकांना सुरुवातीस अधिक प्रयत्न करावे लागतील.

3 ते 5 वर्षे

या वयोगटांतील मुले खालील खेळणी सहज खेळू शकतात 10, 17, 19, 20, 49, 65, 69, 89 ही खेळणी तयार करण्यासाठी, या वयोगटातील बहुतेक मुलांना एखाद्या वडीलधाऱ्या माणसाच्या किंवा एखाद्या मोठ्या मुलाच्या मदतीची गरज भासेल. जेव्हा कोणीतरी ही खेळणी बनविण्याचे प्रात्यक्षिक देत असेल तेव्हा ही मुले त्यातील प्रत्येक गोष्टीचे अतिशय बारकाईने निरीक्षण करतात, हे तुमच्या लक्षात येईल. हा अर्थातच एक बहुमुल्य अनुभव आहे. नवीन खेळणी बनविण्याच्या शिक्षणाची ती सुंदर सुरुवात आहे.

5 ते 7 वर्षे

ह्या वयोगटातील मुले वयाने थोडी मोठी असल्याने लहान वयोगटांतील मुलांपेक्षा अधिक सहजतेने खेळणी बनवू शकतात. तरीसुद्धा त्यांनाही कोणीतरी मदतनीस मिळाला तर तो हवा

असतो. खालील सोपी खेळणी तयार करण्यासाठी पालक आणि शिक्षक त्यांना मदत करू शकतील. 3, 11, 12, 13, 25, 27, 50, 55, 61, 72, 76, 81, 87, 89 या वयोगटातील मुलांना या पुस्तकांत दिलेल्या आणखी कितीतरी खेळण्यांशी खेळायला मजा वाटेल. त्यांना तसे खेळायला व त्यातून शिकायला मदत करा.

7 ते 10 वर्षे

या वयोगटातील मुलांना या पुस्तकात दिलेली बहुतेक सर्व खेळणी बनवता यायला पाहिजेत. पालक व शिक्षक त्यांना पुढील खेळणी बनवायला मदत करू शकतील. 1, 2, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 36, 40, 46, 47, 48, 52, 53, 56 - 60, 62, 63, 64, 68, 69, 71, 78, 79, 80, 82, 83, 91, 92, 93, 95, 96. तुमच्या असे लक्षात येईल की या वयोगटातील मुलांना केवळ स्वतःसाठीच नव्हे तर इतरांसाठी खेळणी बनवायलाही खूप आवडते.

10 वर्षे आणि अधिक

या वयोगटांतील अनेक मुलांजवळ ह्या पुस्तकांत सचित्रपणे दिलेली जवळ जवळ सर्व खेळणी बनविण्याचे कौशल्य आणि आवड असते. थोडीशी मदत व मार्गदर्शन केले तर बहुतेक सर्व मुले खालील खेळणी बनवू शकतील. 8, 10, 24, 28, 32, 35, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 54, 65, 66, 70, 73, 74, 75, 84, 85, 88, 94, 96, 97, 99, 100, 101. या मुलांना ही खेळणी स्वतःच्या उपयोगासाठीच बनविण्यात आनंद वाटतो असे नव्हे तर आपल्यापेक्षा लहान मुलांना आपल्या ज्ञानाचे व कौशल्याचे प्रात्यक्षिक दाखवणे व त्यांना खेळणी बनविण्यास मदत करणे हे कामही ती मोठ्या हौसेने करतात.

खेळणी बनविण्याच्या प्रमुख वस्तू

आवश्यक वाटेल तेथे पुस्तकांत दिलेल्या वस्तूंव्यतिरिक्त समान गुणधर्माच्या इतर वस्तूदेखील वापरता येतील. खरं तर पालक व शिक्षकांनी पर्यायी वस्तूंचा वापर करून प्रयोग करण्यास उत्तेजन देणे अधिक इष्ट आहे.

अनेकदा ही खेळणी बनविण्यास एकापेक्षा अधिक प्रकारच्या वस्तू वापरल्या आहेत. या पुस्तकांतील खेळणी बनविण्यासाठी ज्या निरनिराळ्या वस्तू वापरल्या आहेत त्याची यादी, मुख्य वस्तू प्रमाण धरून, पुढे दिली आहे.

प्रमुख वस्तू	***खेळणी क्रमांक***
कागद, कागदाची पिशवी, पतंगाचा कागद	1, 3, 8, 14, 15, 22, 23, 27, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 76, 77, 79, 80, 82, 99
पुठ्ठा	8, 40, 54, 61, 72, 75, 85, 98
पेन्सिल, फुटपट्टी	40, 71, 73, 87
काडेपेटी	17, 20, 21, 25, 35, 92
सिगारेट पाकीट	12, 19, 69, 81, 83, 97
फुगा	4, 5, 7, 29, 61, 93
बांबू	5, 30, 31, 37, 39, 42, 43, 51, 94
झाडाचे पान, लव्हाळे, झाडाची फांदी, काटा, नारळाची झावळी.	2, 6, 11, 13, 16, 28, 47, 100, 101
बाटलीचे झाकण, बूटपॉलीश डबी	7, 24, 26, 40, 41, 59, 65, 74
दोरा, दोरी	27, 38, 41, 42, 63, 64, 71
लाकडी/कागदी दोऱ्याची रिळे	34, 63, 64, 68, 70, 78
रबरबंध, रबरी पट्टी	21, 26, 32, 33, 34, 35, 84, 85, 87, 88, 93

संकीर्ण	6, 9, 10, 18, 26, 28, 32, 36, 38, 44, 45, 54, 55, 56, 60, 62, 66, 67, 73, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 97

खेळण्यांमागची वैज्ञानिक तत्त्वे
ही खेळणी बनविताना व त्यांच्याशी खेळताना लहान मुलांची अनेक वैज्ञानिक तत्त्वांशी, विशेषतः पदार्थविज्ञानाशी संबंधित तत्त्वांशी ओळख होत असते. अनेक खेळण्यांच्या रचनेत अशी एकापेक्षा अनेक तत्त्वे वापरलेली असतात. त्यांतील वापरलेले सर्वाधिक महत्त्वाचे तत्त्व घेऊन खेळण्यांचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येईल.

आवाज निर्माण होण्याचे कारण	*खेळणे क्रमांक*
पट्टीची कंपने	1, 2, 3
पटलाची कंपने	4, 5, 6, 7, 8, 24, 25
हवेच्या स्तंभाचे संवादन (resonance)	8, 9
आघाताते होणारी कंपने	10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26
हवेचे/हवेच्या निर्वात कप्प्याचे त्वरित स्थलांवर	12, 13, 14, 23
वस्तूंमधून स्पंदनाचे स्थानान्तरण	24, 25
घर्षण	26
पटलाचे/पट्टीचे कंपन	27, 28, 29

उर्जेचे साठवण आणि परिवर्तन	*खेळणे क्रमांक*
साठवलेल्या यांत्रिक उर्जेचे गतीमध्ये परिवर्तन	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 70, 81, 84, 85, 86, 87, 88
स्थितीजन्य उर्जेचे गतिजन्य उर्जेमध्ये परिवर्तन	41, 42, 75
हवेच्या प्रवाहामुळे गोलाकार गती	46, 47, 48, 49

उपयोजित यांत्रिकी	*खेळणे क्रमांक*
कोनीय संवेग (momentum)	40
यांत्रिकी फायदा	39
मोटनामुळे (torque) सरळ गतीचे चक्राकार गतीत परिवर्तन	43, 44, 45
परिबल (moment)	59
कप्पी	64
चक्र	65, 66, 67, 68, 69
लंबक	92
यांत्रिक उर्जेचे तरफेद्वारा पारेषण (transmission)	82, 83
गाम तत्त्व (cam principle)	100, 101
घर्षण बल	63
कल्पक कडी रचना	96

वायुगतिकी (AerodÆnamics)	***खेळणे क्रमांक***
बर्नालीचे तत्त्व	50, 51, 57, 58, 76, 77
प्रणोदक (Propeller) क्रिया	52, 53, 54
वात विरोध (Air drag)	55, 56
मोटनामुळे प्रणोदक क्रिया (Propeller action due to torque)	71, 72
शीड परिणाम (Sail effect)	79, 80
हवेचा दाब व वजनाचे संतुळल	78

संकीर्ण तत्त्वे	***खेळणे क्रमांक***
गुरुत्व मध्य	60, 61, 62
केंद्रोत्सारी व केंद्रगामी बल	38, 73, 74
उष्णता वाहकता	89
घर्षणामुळे उष्णता	90
विद्युत स्थितिक प्रवर्तन (Electrostatic induction)	91
वस्तूचे स्थितिस्थापक गुणधर्म	86, 93
द्रवाचा दाब	94
पृष्ठीय ताण	95
वातावरणाचा दाब	96
दृष्टी सातत्य	98, 99

Lasertypeset by Ess Ess Enterprises, New Delhi and
printed at D R Printers & Convertors Pvt. Ltd., Noida